Beiträge zur Anatomie und Histologie von Distomum acutum Leuck.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

SCHLESISCHEN FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BRESLAU.

VORGELEGT UND MIT IHRER GENEHMIGUNG VERÖFFENTLICHT

VON

GOTTHARD FÖRSTER.

Montag, den 15. Juni 1914, Mittags 12½ Uhr

in der Aula Leopoldina der Universität

VORTRAG:

Veränderungen des Organismus durch Parasitismus im Tierreich

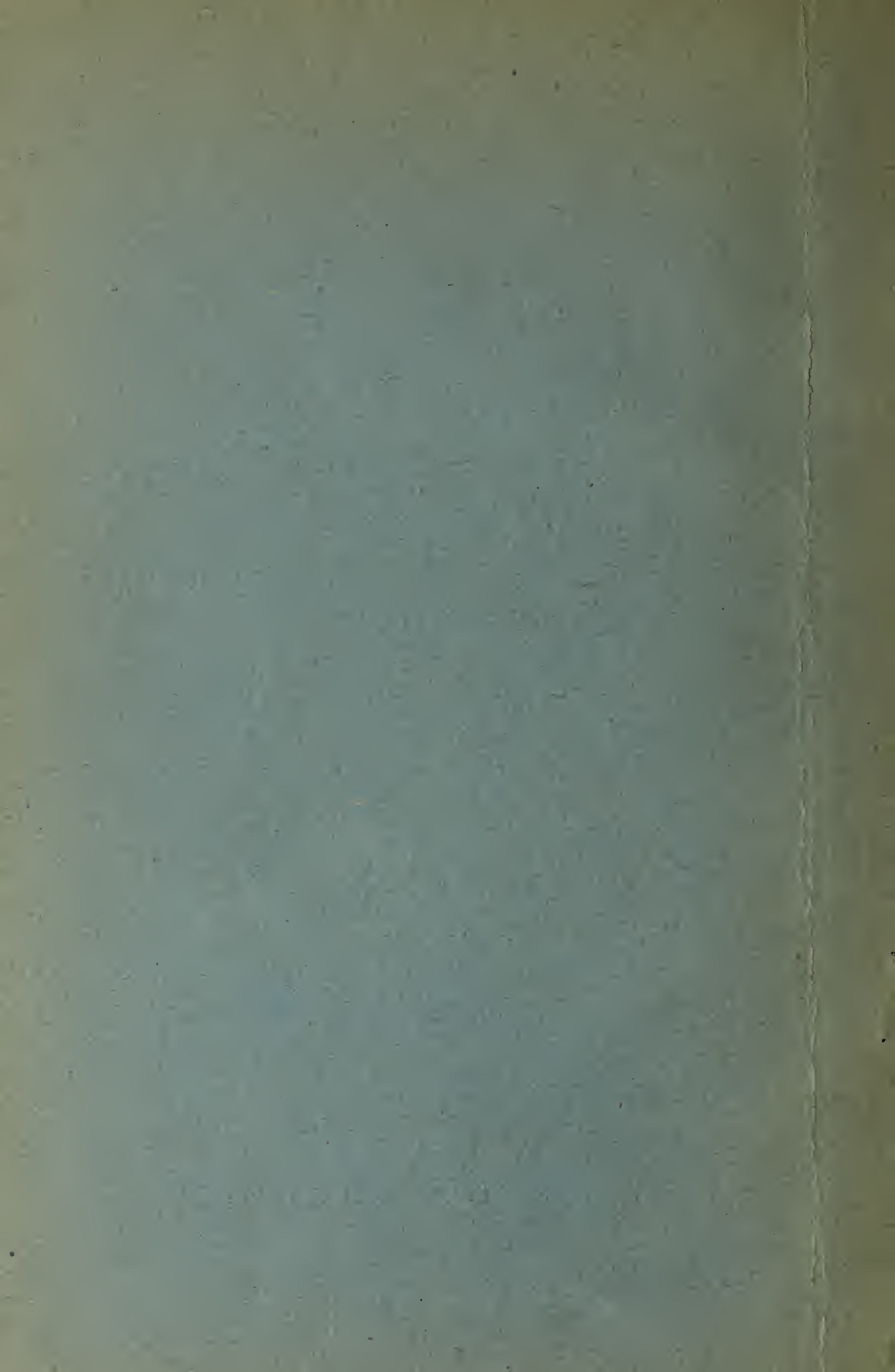
und

PROMOTION.

Nicolaische

Verlags-Buchhandlung R. Stricker.

Berlin 1914.



Beiträge zur Anatomie und Histologie von Distomum acutum Leuck.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

SCHLESISCHEN FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BRESLAU.

VORGELEGT UND MIT IHRER GENEHMIGUNG VERÖFFENTLICHT

VON

GOTTHARD FÖRSTER.

Montag, den 15. Juni 1914, Mittags 12½ Uhr

in der Aula Leopoldina der Universität

VORTRAG:

Veränderungen des Organismus durch Parasitismus im Tierreich

und

PROMOTION.

Nicolaische

Verlags-Buchhandlung R. Stricker.

Berlin 1914.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität Breslau.

Referent:
Herr Prof. Dr. W. Kükenthal.

Examen rigorosum: 13. Mai 1914.

Sonderabdruck aus dem
„Archiv für Naturgeschichte“ Jahrgang 1914, Abteilung A, Heft 5.

Meinen lieben Eltern!

Beiträge zur Anatomie und Histologie von Distomum acutum Leuck.

Von

Gotthard Förster.

(Mit 4 Textfiguren und Tafeln I-II.)

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Einleitung, Geschichte und Literatur.

Distomum acutum wurde zuerst beschrieben von R. Leuckart und erregte allgemeines Interesse wegen seines eigenartigen Aufenthaltsortes im Schädel vom Iltis.

Leuckarts Diagnose ist folgende: ,,Corpore tereti ovato, antice crassiore, rotundato-obtuso, postice attenuato, acuto; poris orbicularibus, poro antico (ore) parum prominente, poro ventrali maiore; collo nullo.

Hab. in sinubus frontalibus et in labyrintho ossis ethmoidei Mustelae putorii.''

Dieser Diagnose folgt eine etwas ausführlichere Beschreibung, aus der folgendes hervorzuheben ist: Die Parasiten wurden im November 1838 und 1839 zugleich mit *Filaria nasicola* bei zwei Sektionen von *Mustela putorius* gefunden, und zwar nur in einigen wenigen Exemplaren in den Stirnhöhlen und dem Labyrinth des Siebbeins versteckt. Leuckart hält den Parasiten für neu und stellt ihn zu Rudolphi's erster Abteilung der Distomen: Inermia;

b. Teretiusculo.

α. Poro ventrale majore.

Die äußere Gestalt des Tieres ist drehrund bis eiförmig, der Körper nach hinten zu an Dicke abnehmend und zuletzt ziemlich scharf zugespitzt endend. Die äußere Hülle ist undurchsichtig, scheinbar mit unregelmäßig zerstreuten feinen Körnchen besetzt. Nur selten sieht man eine schwarze, nach innen gezackte Masse durchscheinen, den Darm. Mund und Bauchsaugnapf sind vorhanden, letzterer etwas größer als jener. Eine deutliche Geschlechtsöffnung zwischen beiden war nicht auffindbar.

Die Farbe war braun. Die Länge betrug $1\frac{1}{2}'''$; die größte Dicke etwa $1'''$. Zum Schlusse fügt er hinzu: ,,Offenbar ist der Wohnort dieser Distomenart sehr interessant.''

In den folgenden 50 Jahren sind keine neuen Beobachtungen mehr über das Tier gemacht worden, vielmehr gehen alle Mitteilungen über die Art auf Leuckarts Beschreibungen zurück.

So gibt Dujardin (14) (1845) folgendes über den Parasiten an:

„Dist. aigu. Dist. acutum.

Corps blanc, long de 3 mm, large de 2 mm, ovoide, plus épais et obtus en avant, plus mince et aigu en arrière; ventouses orbiculaires, l'antérieure peu saillante, la ventrale plus grande, située au milieu de la longeur. Trouvé deux fois par Leuckart dans les cellules ethmoidales du putois (Mustela putorius).“

Auch Diesing (13) zitiert in seinem „Systema Helminthum“ nur die Angaben Leuckarts und Dujardins; ebenso T. Sp. Cobbold (11) in seiner Synopsis of the Distomidae und O. v. Linstow (32) in seinem Compendium der Helminthologie.

Im Gegensatz zu diesen Autoren, die die Befunde Leuckarts ohne weiteres übernehmen, verhält sich Braun (7) diesen Angaben gegenüber sehr skeptisch, indem er in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs schreibt: „Endlich bleiben noch einige besondere Fälle übrig, von denen vielleicht der eine oder andere wird zu streichen sein, wenn es sich herausstellen sollte, daß Verirrungen vorliegen, wie solche besonders für den Leberegel im Menschen bekannt geworden sind. Wir registrieren: Distomum acutum Leuckart, aus den Stirnhöhlen von Mustela putorius“. Daß es sich im vorliegenden Falle aber um keine Verirrung handelte, beweist die im Jahre 1890 von Richard Moniez (44) veröffentlichte Abhandlung.

Moniez hat in mehreren Iltissen, die wahrscheinlich in der Umgebung von Lille gefangen worden waren (leider fehlt eine genaue Angabe sowohl der Zeit, als auch des Ortes), diese Parasiten sehr häufig gefunden, von vier untersuchten Iltissen sicher immer in einem. Er spricht sogar von Hunderten von Tieren in einem Schädel und fügt hinzu, daß außer Kieferkrampf und Hervortreten der Augen die befallenen Iltisse völlig gesund und kräftig blieben, obwohl oft das Ethmoidale und die Stirnbeine so zerstört waren, daß das Gehirn bloßlag. Dagegen blieben die Nasenknochen und die Unterkiefer stets intakt. Besonders reichlich fand er die Parasiten in den Stirnhöhlen, seltener im Ethmoidale selbst. Über die Entwickelung ist nichts bekannt; Moniez vermutet, daß die Larvenformen vielleicht bei Amphibien zu finden sind.

Im Januar 1910 und Dezember 1911 gelangten nun im hiesigen Zoologischen Institut einige frische Iltisschädel zur Untersuchung und förderten eine ganze Anzahl dieser eigenartigen Parasiten zutage. In der kleinen Arbeit von Pohl (51) sind diese Befunde beschrieben. Pohl untersuchte fünf Schädel und fand in jedem eine mehr oder weniger große Anzahl dieser Tiere; die von ihnen hervorgerufenen Verletzungen der Schädelknochen sind oft ziemlich ausgedehnt, wie aus den der betreffenden Arbeit beigegebenen Abbildungen ersichtlich ist.

Eine eingehendere Bearbeitung wurde mir übertragen, und durch Vermittelung von Herrn Pohl gelangte ich selbst im September

und November 1912 in den Besitz einiger frischer Iltisse, die ebenso wie die von ihm untersuchten Tiere in Eibelshäuserhütte in Hessen-Nassau tags zuvor in der Falle gefangen worden waren.

Eigene Befunde.

Der erste Schädel, den ich am 23. September 1912 untersuchte, zeigt folgendes: Nach Entfernung des Felles sieht man auf den Frontalia kreisrunde entzündete Stellen der Knochenhaut, die mit einer Nadel leicht durchstoßen werden können. Es treten alsdann runde Löcher in dem betreffenden Knochen zutage, die in die Stirnhöhlen des Schädels führen; hier und auch zwischen den Lamellen des Ethmoids sitzen die einzelnen Individuen des Parasiten, mit dem Mundsaugnapf nach dem Knochen zu liegend, während sie mit dem hinteren, etwas zugespitzten Ende des Körpers in dem Schleim zwischen den Lamellen stecken. Mit einem feinen Pinsel lassen sich die Tiere leicht aus dem Substrat loslösen. Die von ihnen verursachten Verletzungen der Schädelknochen beschränken sich hier auf die Frontalia und die unmittelbar darunter liegenden Stirnhöhlen und Teile des Mesethmoids.

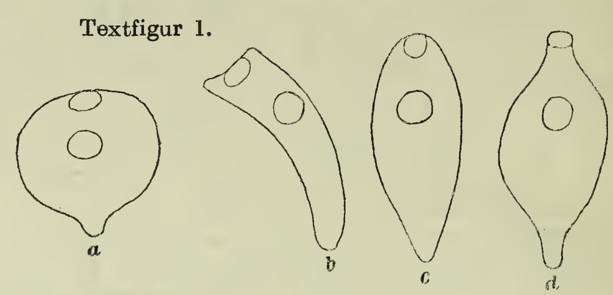
Am 30. November desselben Jahres erhielt ich zwei weitere Schädel zur Untersuchung und zwar den Schädel eines älteren und eines noch ziemlich jungen Tieres. Auch hier sind die Befunde im großen und ganzen dieselben; hauptsächlich sind es wieder dieselben Knochen, die verletzt sind, nur sind in beiden Fällen die Zerstörungen bedeutend ausgedehnter, greifen aber in keinem Falle auf benachbarte Knochenteile über. In dem Schädel des älteren Tieres fand ich 33 große Exemplare des Parasiten; in dem des jüngeren neben *Distomum acutum* in den Stirnhöhlen eine Anzahl von *Filaroides mustelarum.*

Ein vierter Schädel, der mir schon skelettiert vorgelegt wurde (das Tier war am 2. Februar 1913 gefangen worden), zeigte die umfangreichsten Verletzungen: die Frontalia in ihrer ganzen Ausdehnung, die oberen Teile der Nasalia, der Maxillaria, des Orbitosphenoids, die Palatina, Alisphenoidea, Lacrimalia und sogar der vorderste Teil des Vomers sind siebartig durchlöchert, sodaß die Knochen äußerst leicht brechen. Leider konnte ich nicht mehr feststellen, wie viele Exemplare von *Distomum acutum* hier gefunden wurden. Jedenfalls muß man sich wundern, daß die Iltisse auch bei so weitgehenden Zerstörungen ihrer Schädelknochen anscheinend ganz gesund bleiben.

Am 5. Dezember 1913 erhielt ich noch einmal einen frischen Iltisschädel zur Untersuchung. Die äußeren Verletzungen des Schädels waren nur ganz unbedeutend; denn nur auf dem linken Frontale bemerkte man eine kleine entzündete Stelle, die auf eine Perforation des darunter liegenden Knochens deutete. Nach Öffnung der Schädeldecke an dieser Stelle fanden sich wieder in den Stirnhöhlen und zwischen den Lamellen des Ethmoidale eine ganze Anzahl von Distomen. Aber auch die rechte Schädelhälfte, die

äußerlich völlig unverletzt war, beherbergte eine große Menge der Parasiten, oft zu vier oder fünf dicht zusammengeballt; die Art und Weise ihrer Anheftung am Knochen ist dieselbe, wie ich sie schon beschrieb. Der Schädel enthielt ungefähr 50 Parasiten und zwar nur *Distomum acutum.*

Textfigur 1.



Interessant war es hier, daß ein Teil der größeren Exemplare noch lebte; diese Tiere wurden deshalb vorsichtig entfernt und in physiologische Kochsalzlösung gebracht, um ihre Bewegungen zu beobachten. Im Ruhezustande zeigt das Tier annähernd kugelige Gestalt (Skizze a), dann beginnt es sich in die Länge zu strecken, wobei der Körper die verschiedensten Formen anzunehmen vermag; entweder verbreitert sich das vordere Ende des Körpers, sodaß eine Keulenform entsteht (Skizze b), oder es bildet sich eine mehr oder weniger birnförmige Gestalt heraus (Skizze c). Eine weitere Phase ist die, daß der Mundsaugnapf vorgestülpt wird, während die hintere Spitze des Körpers, die übrigens beweglich ist, sich ganz scharf auszieht (Skizze d). Dann kontrahiert sich plötzlich wieder der ganze Körper zur Kugelform. Auf diese Weise wird es sicherlich dem Parasiten ermöglicht, sich langsam im Innern des Schädels weiter zu bewegen, also eine aktive Bewegung auszuführen, da eine passive Bewegung hier natürlich ausgeschlossen ist. Bei der letzten Kontraktion des Körpers beobachtete ich jedesmal ein Austreten von Blut und Schleimmengen aus dem Mundsaugnapf. Nach einigen Stunden hörten diese Bewegungserscheinungen auf, und die Tiere begannen abzusterben.

Vergleicht man diese Angaben mit den von Pohl ein Jahr zuvor veröffentlichten, so läßt sich feststellen, daß die Zerstörung der Schädel im August-September einsetzt, in den folgenden Monaten dann zunimmt, bis im Februar das Maximum eintritt. Leider habe ich dann keine Schädel mehr erhalten können, um festzustellen, ob im Sommer eine Infektion stattfindet, und wie weit eventuell die Zerstörungen überhaupt gehen mögen.

Über die Entwicklungsgeschichte dieses Parasiten konnte ich nichts feststellen. Ich untersuchte zwar bei den befallenen Tieren jedesmal Darm und Darminhalt und andere innere Organe, jedoch ohne Erfolg. Auch Frösche aus dieser Gegend lagen mir vor und wurden untersucht, da die Möglichkeit bestand, daß die Parasiten

mit den von den Iltissen gefressenen Fröschen, die als Zwischenwirt in Betracht kommen könnten, in ihren definitiven Wirt gelangen. Diese Untersuchungen hatten indessen keinen Erfolg.

Wahrscheinlich wird nur eine an Ort und Stelle ausgeführte Untersuchung von Erfolg gekrönt sein, da das Vorkommen des interessanten Parasiten örtlich völlig begrenzt zu sein scheint.

Äußere Gestalt und Technik.

Die äußere Gestalt des *Distomum acutum* ist in frischem Zustande kugelrund bis eiförmig, in dorso-ventraler Richtung etwas abgeplattet. Bei den meisten Exemplaren läuft der Körper nach dem hinteren Ende zu in eine ziemlich scharfe Spitze aus, ein Verhalten, das dem Tier den Artnamen acutum verschafft hat. Am äußersten Ende dieser Spitze liegt der Exkretionsporus, bei schwacher Vergrößerung schon an einer etwa stecknadelkopfgroßen Einstülpung der Körpercuticula zu erkennen. Das vordere Ende ist immer stumpf abgerundet und trägt terminal den kreisrunden Mundsaugnapf. Noch im ersten Körperdrittel liegt ventral der etwas größere Bauchsaugnapf, oft völlig zurückgezogen, so daß er dann von einem kleinen Wall der kontrahierten Körpercuticula umgeben ist. Eine Geschlechtsöffnung ist bei äußerer Betrachtung nicht wahrzunehmen, da sie nahezu mit der Bauchsaugnapföffnung zusammenfällt (siehe unten). Die Cuticula ist fast völlig undurchsichtig; nur dorsal sieht man eine dunkle körnige Masse hindurchscheinen, die Dotterfollikel. Auf der Bauchseite ist die Cuticula bedeutend stärker entwickelt, so daß man hier nichts von inneren Organen durchschimmern sieht. Die Oberfläche der Cuticula ist rauh und gekörnelt, herrührend von Hautstacheln, die die Cuticula in ihrer ganzen Ausdehnung durchsetzen.

Die Farbe des Tieres ist gelbbraun, die Rückenseite ist dunkelbraun. Die unmittelbare Umgebung der Saugnäpfe und die ausgezogene Spitze des Hinterendes sind oft schön ockergelb gefärbt.

Die Größe der Exemplare schwankt zwischen 1,75 und 3 mm.

Eine Untersuchung im Totalpräparat ist bei der Undurchsichtigkeit der Cuticula unmöglich. Man sieht an solchen Präparaten, die in Xylol oder Nelkenöl aufgehellt und in Boraxkarmin gefärbt wurden, nur die Dotterfollikel deutlich, daneben einige schwach rot gefärbte innere Organe (Hoden und Ovarium) undeutlich hindurchschimmern. Die Mündung des Bauchsaugnapfes ist oft ganz dicht mit Eiern angefüllt. So konnte das Tier zwecks anatomischer Untersuchung nur auf Schnittpräparaten studiert werden. Ich fertigte von dem Tier sowohl Quer- als auch Längsschnittserien an.

Die Tafelfiguren 5 und 7 sind mit Hilfe graphischer Rekonstruktion auf Grund einer vollständigen Querschnittsserie gewonnen und etwas schematisiert worden, da die gegenseitige Lagerung der inneren Organe eine Übersicht sehr erschwert. Da es sich nun bei der Konservierung nicht vermeiden ließ, daß die Tiere sich etwas

kontrahierten, entspricht besonders die gegenseitige Lagerung des Pharynx und Oesophagus auf Tafelfigur 5 nicht ganz der natürlichen Lage; bei Gelegenheit der Besprechung dieser Organe habe ich ausdrücklich darauf hingewiesen.

Konserviert wurden die Tiere unmittelbar nach ihrer Entfernung aus dem Iltisschädel in Carnoy'scher Lösung, oder in Sublimat-Alkohol und in Alkohol aufbewahrt. Von Schnittfärbungen wandte ich an die Haematoxylin-Eosin und van Gieson'sche Doppelfärbung. Ich erhielt mit diesen beiden Methoden die besten Resultate. Als gute Färbung für Cuticula und Hautstacheln erwies sich das Haematoxylin nach Hansen; alle übrigen angewandten Färbemethoden, Thionin, Indigkarmin, Methylviolett und andere lieferten nur wenig klare Bilder.

Die Hautschicht.

(Tafelfigur 1)

Die äußere Körperbedeckung des Distomum acutum bildet eine Schicht, die unter dem Namen Cuticula bei allen anderen Trematoden schon lange bekannt ist. Sie ist bei unserem Objekt fast völlig undurchsichtig. Leuckart (30) führte diesen Namen ein, und noch bis heute hat diese Bezeichnung in der zoologischen Literatur eine lebhafte Erörterung erfahren. Es ist hier nicht der Ort, auf die Ansichten der verschiedenen Autoren einzugehen; jedenfalls handelt es sich hier um eine Schicht, der jede zellige Beschaffenheit abzusprechen ist. Auch bei Distomum acutum vermisse ich völlig einen zelligen Aufbau; einzelne Gebilde, wie Faltungen, kleine helle Blasen usw. halte ich für Präparations- oder Zerfallsprodukte. Das Plasma ist oft schwach granuliert.

Unter der Cuticula liegt eine dünne stark färbbare Schicht, die ich mit Leuckart als Matrix bezeichnen möchte; ihr Plasma ist stark gekörnelt. Scharf und deutlich abgesetzt von dieser ist endlich die dritte Schicht der Körperbedeckung, die Basalmembran, die sich mit van Gieson schön rosa färbt. Allen anderen angewandten Farbstoffen gegenüber verhält sie sich ziemlich ablehnend; sie ist völlig homogen und strukturlos bis auf eine feine senkrechte Strichelung, zarte Protoplasmabrücken, auf die ich später noch einmal zurückkommen werde. Kerne fehlen hier vollständig.

Die Dicke der einzelnen Schichten ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Rückenseite und Vorderende	Bauchseite und Hinterende
Cuticula i. e. S.	3 μ	10 μ
Matrix	1 μ	1,5 μ
Basalmembran	3 μ	7 μ

Wie hieraus ersichtlich ist, nimmt die Dicke der Hautschicht an der Bauchseite des Tieres erheblich zu. Wie bei der Mehrzahl

der Trematoden schlägt sich auch hier am Mundsaugnapf, am Bauchsaugnapf, an der Mündung der Genitalorgane, am Exkretionsporus und der Mündung des Laurer'schen Kanales die Cuticula ein Stück nach innen um. Die damit verbundenen etwaigen Veränderungen sollen bei Gelegenheit der Beschreibung dieser Organe behandelt werden.

Die Oberfläche der Cuticula ist in ihrer ganzen Ausdehnung von Hautstacheln durchsetzt. Schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man sie äußerlich an zahlreichen „Protuberanzen“ (51), die die Haut in ihrer ganzen Ausdehnung bedecken. Auf Längsschnitten stellen sich diese Hautstacheln als flache durchschnittlich 3μ breite Schüppchen dar, die unten abgerundet sind, nach oben in eine scharfe Spitze auslaufen; sie stehen alle nach dem hinteren Ende des Körpers zu geneigt, wie auch die Spitze immer ganz scharf nach hinten umbiegt. Im Querschnitt erscheinen sie ungefähr elliptisch. Ihre Länge beträgt im Durchschnitt 40—50 μ. Zu etwa ⅔ ihrer Länge sind sie in die Hautschicht eingebettet, die sie bis in die Basalmembran hinein durchsetzen, um hier frei zu endigen. Oft sieht man einen feinen hyalinen Saum die Stachelränder begleiten, von Sommer (58) bei Distomum hepaticum als „Cuticulartäschchen“ bezeichnet. Ich halte diese aber, da sie nur gelegentlich auf den Schnittpräparaten aufzufinden waren, für ein Zeichen des beginnenden Zerfalls der umliegenden Cuticula.

Besonders nach der Spitze zu weisen die Stacheln eine feine Strichelung auf. Die Entfernung zweier Stacheln voneinander beträgt durchschnittlich 50—75 μ. Ihre Anordnung ist dieselbe wie bei anderen Distomen, d. h. sie stehen in alternierenden Längs- und Querreihen. Am Hinterende des Tieres sind sie im allgemeinen dichter angeordnet als sonst, eine Erscheinung, die die schon oben angeführte Beobachtung begründet, daß die Tiere immer mit dem aboralen Ende fest in dem Substrat des Nasenbeinknochens sitzen, auch wenn sie im Wirtstiere schon abgestorben sind.

Eine an den Hautstacheln inserierende Muskulatur ist nicht festzustellen.

Die Subcuticularschicht.

(Tafelfig. 1—3, 8 u. 9).

Als Subcuticularschicht ist in Übereinstimmung mit einer großen Zahl von Autoren diejenige Zellenlage zu bezeichnen, die sich an den Hautmuskelschlauch direkt anschließt.

Im Vorderende des Tieres ist sie besonders reichlich entwickelt und wird erst durch die Dotterfollikel allmählich nach dem Rande, nach dem Hautmuskelschlauch zu verdrängt. Hier bildet sie eine kontinuierliche Zellage, deren Mächtigkeit proportional der des Hautmuskelschlauches ist, also ihre größte Dicke ventral erreicht. Auffällig ist es, daß sie dorsal vom Bauchsaugnapf völlig fehlt.

Im Gegensatz zu anderen Distomen, besonders Distomum hepaticum und lanceolatum, die ich auf Längs- und Querschnitten

zum Vergleich untersuchte, ist bei Distomum acutum die Dicke dieser Subcuticula recht beträchtlich. Sie beträgt am Hinterende des Tieres bis 40, am Vorderende bis 140 μ.

Die runden bis ovalen Zellen, die immer einen großen Kern besitzen (bis 5 μ Größe), mit deutlichen Kernkörperchen, liegen zu größeren oder kleineren Zellkomplexen vereinigt unmittelbar unter der Diagonalmuskulatur des Hautmuskelschlauches. Ihr Protoplasma ist mit Haematoxylin immer gut färbbar und deutlich granuliert. Die Zellmembranen sind oft nur undeutlich zu erkennen, da die einzelnen Zellen nicht immer scharf von einander abgegrenzt sind. Aus diesem Grunde könnte man im vorliegenden Falle besser von einem Syncytium sprechen, wie es sich bei den Nematoden unter der Basalmembran findet (55). In der Tat wendet Lander (27) diesen Ausdruck für die betreffende Zellage auch bei Hemiurus crenatus an.

Die Anordnung der Zellen im umgebenden Parenchym ist besonders da, wo die Subcuticula eine größere Mächtigkeit besitzt, deutlich radiär, so daß man sofort auf den Gedanken kommt, sie für Drüsen zu halten, wie dies auch mehrfach ausgesprochen ist. So spricht Leuckart hier von Drüsenzellen, fügt aber hinzu: „Obwohl man vergebens nach Ausführgängen sucht und auch an der Cuticula nirgends Öffnungen beobachtet". Er hält sie vielmehr für Elemente, die ihre Entwicklungsgeschichte noch nicht zum vollen Abschluß gebracht haben und rechnet sie dem Parenchym zu als dessen äußerste etwas modifizierte Zellenlage. Braun (7) beobachtete bei keinem der von ihm untersuchten Trematoden Ausführgänge; Looss (35) spricht überhaupt nicht von ihnen als einer besonderen Zellenschicht; er hält sie ebenso, abgesehen von einzelnen großen Zellen, die unter dem Hautmuskelschlauch liegen, und die er unter dem Namen „Hautdrüsen" zusammenfaßt, für Zellen des Parenchyms. In seiner Arbeit über Sterrhurus fusiformis gibt Miestinger (43) zwar eine Beschreibung dieser „Subcuticularschichte", leider jedoch keine Abbildungen, nach denen man einen Vergleich anstellen könnte. Er beschreibt sie als ein aus verworrenen Fasern bestehendes Bindegewebe von Zellen mit rundem Kern (4,5 μ) und dunklem Plasma; die Zellfortsätze konnte er nicht weiter verfolgen.

Bei der Mächtigkeit dieses Gewebes bei unserem Tier ist es nicht schwer, diese Fortsätze genau zu verfolgen. Protoplasmabrücken verbinden die Subcuticularzellen einerseits mit dem Körperparenchym, andererseits senden sie feine Fortsätze nach außen hin durch das Gewebe hindurch, in welchem die Muskulatur des Hautmuskelschlauches liegt, und durchziehen auch noch die Basalmembran; hierdurch kommt jene schon oben angedeutete feine, senkrechte Strichelung zustande.

In seiner Arbeit über die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden erwähnt Blochmann (3) diese Verästelungen der Subcuticularzellen, die die Basalmembran durchsetzen und an die Cuti-

cula herantreten, und die für ihn der Beweis sind, daß die Cuticula von diesen fraglichen Zellen gebildet wird. Er weist damit die Ansicht früherer Autoren zurück, die diese Protoplasmabrücken für „Porenkanälchen“ hielten oder für die Ausführgänge der Subcuticulardrüsen (Brandes 5). Daß wir es hier mit keinen Drüsen zu tun haben, zeigt unser Objekt recht deutlich. So fehlt z. B. das Charakteristikum einer Drüsenzelle, der Ausführgang völlig. Nach den Befunden an den Schnittbildern, die ich von Distomum acutum erhielt, könnte man eher annehmen, daß es sich hier wirklich um eine zum Parenchym gehörige Schicht handelt; denn ihr Zusammenhang mit den Parenchymzellen ist entschieden viel inniger als der mit der Cuticula.

Bei näherer Erörterung dieser Fragen wurde ich auf eine Arbeit von Pratt (52) aufmerksam.

Diese Forscherin vertritt eine Auffassung, die der Blochmanns ganz entgegengesetzt ist. Sie weist u. a. darauf hin, daß bei einer ganzen Reihe von Trematoden die Subcuticularschicht überhaupt fehlt, oder nur spärlich vorhanden ist und deshalb die immer vorhandene Cuticula gar nicht liefern kann. Der Ursprung dieser Zellen ist das embryonale Parenchym, eine Annahme, die dadurch bestätigt wird, daß sie mit dem Parenchym immer in Verbindung stehen. Sie bringt ihr Vorhandensein in Zusammenhang mit der parasitären Lebensweise der Trematoden, und zwar soll sie ein Schutz für die inneren Organe sein, denn viele von diesen, wie besonders die Gonoducte und die Exkretionsblase, besitzen oft eine solche Subcuticularschicht. Weiter soll nach Pratt und Lander (27) diese Schicht ein noch nicht differenziertes Gewebe sein, eine Annahme, die den Befunden an unserem Tiere durchaus nicht widerspricht, wenn man in Betracht zieht, daß oft die Zellgrenzen sehr undeutlich oder ganz verwischt sind. Auch die erste Behauptung gilt ebenfalls für Distomum acutum. So sehen wir diese Subcuticula den Pharynx wie den Oesophagus begleiten, ferner den Laurer'schen Kanal auf seinem ganzen Wege und den Endabschnitt des Uterus, die Vagina (Fig. 8). Der Exkretionsblase fehlt diese Schicht vollständig.

Auf den ersten Blick scheint die Pratt'sche Theorie viel für sich zu haben; auffällig ist es aber, daß diese fragliche Schicht immer die Organe begleitet, die an und für sich schon durch einen besonders starken Muskelbelag genügend geschützt sind, während sie anderen Organen, die dieses Schutzes am ehesten bedürften (Hoden, Ovarien u. a.) gänzlich fehlt. Da liegt meiner Meinung nach der Gedanke näher, daß irgend ein Zusammenhang zwischen Subcuticularzellen und Muskulatur besteht.

Schon in der Literatur findet man solche Vermutungen hier und da ausgesprochen. Ich möchte hier zunächst Noack (47) anführen, der in seiner Arbeit über Distomum clavigerum auf einen solchen Zusammenhang zwischen diesen beiden Zellelementen hin-

deutet und auch Lander läßt die „Myoblasten" von den Subcuticularzellen abstammen.

Ich untersuchte nun darauf hin meine Schnittpräparate und konnte wirklich an vielen Stellen, besonders da, wo die Subcuticularschicht besonders mächtig ist, Zusammenhänge konstatieren. Zunächst liegen immer in dieser Zellenlage eine Menge von Querschnitten von Muskelfasern eingebettet. Dann treten oft von letzteren ausgehend, oder vom Parenchym herkommend Muskelbündel durch die ganze Subcuticularschicht hindurch, die sich der Membran der Subcuticularzellen eng anlegen. Die Zellen strecken sich dadurch in die Länge und erhalten eine spindelförmige Gestalt. Die Muskelbündel verästeln sich dann und treten an die Muskulatur des Hautmuskelschlauches heran, wo sie endigen (Fig. 2). Durch diese Auffassung würde auch die Annahme bestätigt, daß die Zellen ihre definitive Entwicklung noch nicht abgeschlossen haben, sondern Zellen sind, die möglicherweise die Muskulatur des Körpers liefern.

In Mund- und Bauchsaugnapf sind zahlreiche Zellen eingestreut, deren Kerne in Größe und histologischem Bau genau den Kernen der Subcuticularzellen gleichen; sie können auch hier aus demselben Grunde als Zellen aufgefaßt werden, aus denen die Muskulatur dieser Organe entsteht.

Muskulatur, Parenchym und Nerven.

(Tafelfig. 1—3, 8 u. 9).

Die Muskulatur des Hautmuskelschlauches weist keine Verschiedenheit von der anderer Distomen auf. Sie besteht aus einer äußeren Ringmuskellage, einer mittleren Längsfaserlage und aus einer inneren Muskelschicht, die sich aus Diagonalfasern zusammen setzt (Fig. 1).

Was die Ausbildung des Hautmuskelschlauches betrifft, so läßt sich feststellen, daß er ventral, besonders in der Region zwischen Mund- und Bauchsaugnapf immer mächtiger entwickelt ist. An den beiden Saugnäpfen geht seine Muskulatur in die dieser Organe über.

Die Parenchymmuskulatur ist nur im vorderen Teil des Körpers stärker ausgebildet. Die einzelnen Muskelzüge verlaufen hier durchweg dorso-ventral. Vom Bauchsaugnapf gehen jederseits einige kräftige Muskelbündel durch das ganze Parenchym hindurch dorsalwärts, um an der Rückenfläche des Tieres am Hautmuskelschlauch zu inserieren. Auch vom Pharynx aus ziehen lateral einige starke Faserzüge ins Bindegewebe hinein. Im hinteren Ende des Körpers dagegen ist die Parenchymmuskulatur schwach ausgebildet. Nur oberhalb der Schalendrüse verlaufen einige feine Längsfaserzüge, die sich zwischen den Dotterstöcken allmählich verlieren; sie inserieren mit dem inneren Ende an dem Uterusabschnitt, der oberhalb der Schalendrüse liegt.

Das Parenchym.

Das Parenchym unseres Tieres zeigt den typischen Charakter eines Bindegewebes. Die zellige Natur ist durchweg gewahrt, denn jede Zelle besitzt eine deutliche Membran, die sich mit Eosin schwachrot färbt. Kerne sind häufig anzutreffen, die regellos im Parenchym zerstreut sind, oft eine ganze Anzahl nebeneinander. Sie sind kreisrund, 6—8 μ groß, mit zentral gelegenem sehr deutlichem Nukleolus und Chromatingerüst. Das Kernplasma ist völlig hyalin. Die Gestalt der Parenchymzellen ist sehr verschieden. Es finden sich runde bis ovale, polyedrische, langgestreckte und spindelförmige Formen vor. Ihr Protoplasma ist deutlich granuliert und oft an die Zellmembranen resp. Fasern angelagert, so daß dann mehr oder weniger große Vakuolen in der Zelle entstehen. In der Nähe der stark mit Muskeln bedeckten Organe, wie Saugnäpfe, Zirrusbeutel, aber auch anderer, innerer Organe, nimmt das sonst weitmaschige Parenchym ein etwas anderes Aussehen an: die Zellen werden bedeutend kleiner und schließen sich dicht zusammen, ohne Vakuolen oder Hohlräume zu bilden. In manchen Fällen zeigt es sogar einen fibrillären Bau. Dieselbe fibrilläre Struktur weist auch das Parenchym auf, in welches die Subcuticularschicht eingebettet ist.

Diese Unterschiede rein äußerer Art haben dazu geführt, verschiedene Modifikationen des Parenchyms zu unterscheiden. So spricht Leuckart von 2 Arten des Bindegewebes, und Autoren neuerer Zeit wie Lander unterscheiden sogar 3 Hauptmodifikationen des Parenchyms bei digenen Trematoden. Eine wesentliche histologische Unterscheidung läßt sich indessen bei Distomum acutum trotz der angegebenen Abweichungen nicht durchführen. —

Typisch für Distomum acutum ist eine Drüsenbildung, die besonders biologisch interessant ist. Diese Drüsen sind auf die Kopfregion des Tieres beschränkt und zwar finden sie sich hier um den Mundsaugnapf herum, besonders rechts und links von ihm; sie fallen sofort durch ihre intensive Färbbarkeit auf und zwar reagieren sie ausschließlich auf saure Farbstoffe, müssen also ein basisches Sekret abscheiden. Mit Eosin färben sie sich intensiv karminrot, nach van Gieson'scher Färbung schön gelb (Fig. 3).

Ihre Form ist die einer typischen einzelligen Drüse, nämlich birnförmig bis oval, mit zentral gelegenem verhältnismäßig kleinem Kern, dessen Nukleolus und Chromatingerüst nur undeutlich zu erkennen ist. Eine Zellmembran ist nur durch eine feine, sich etwas dunkler färbende Linie gekennzeichnet. Die Ausführgänge sind sehr zart, so daß sie schwer zu verfolgen sind, sie ziehen aber alle außerhalb der Peripherie des Mundsaugnapfes nach außen und sondern hier wahrscheinlich ein basisches Sekret ab, das die schon geschilderten weitgehenden Zerstörungen des Knochens bewirkt. In den Mundsaugnapf sieht man die Ausführgänge niemals eintreten.

Nervenstränge und Nervenzellen.

Über die im Parenchym eingelagerten Nervenstränge und Nervenzellen soll hier nur ganz kurz gesprochen werden, da es mir bisher nicht gelungen ist, eine für das Objekt brauchbare Nervenfärbung durchzuführen. Neben der Ehrlich'schen Methylenblaumethode, die bei der Undurchsichtigkeit des Tieres keine Erfolge zeitigte, wandte ich auch die Apathy'sche Vergoldungsmethode an (aus Mitteil. aus D. Zool. St. zu Neapel, Bd. 12, 1897, p. 718ff.). Diese lieferte aber auch nur undeutliche Bilder, da sich insbesondere die Muskeln gleichzeitig färbten.

Nach dem, was ich gesehen habe, scheint topographisch das Nervensystem keine wesentlichen Unterschiede von dem anderer Distomen (z. B. *Fasciola hepatica*) aufzuweisen. Von den beiden großen Kopfganglien, die rechts und links vom Pharynx liegen und durch eine starke Querkommissur verbunden sind, gehen nach vorn einige schwache, nach hinten mindestens 2 bis 4 starke Nervenstränge ab, die den ganzen Körper durchziehen.

Nur auf einen Befund möchte ich hier etwas näher eingehen. Eine auffällig große Zahl von sogen. „großen Zellen" sind im ganzen Körper verteilt, besonders unmittelbar unter der Subcuticularschicht, wo sie fast auf jedem Längsschnitt anzutreffen sind. Weiter finden sich diese Zellen in der Umgebung stark mit Muskeln belegter Organe: Vagina, Zirrusbeutel und auch vereinzelt in den Saugnäpfen und im Pharynx. Die Form dieser Zellen ist ziemlich variabel. Am häufigsten finden sich keulenförmige Bildungen, die nur einen Fortsatz aussenden; andere sind rund bis oval und zeigen dann zwei Fortsätze, jedoch nie mehr. Der große in der keulenförmigen Anschwellung liegende Kern zeigt einen deutlichen Nukleolus und ein Chromatingerüst. Das Plasma ist in diesem Teil der Zelle stark granuliert und gut färbbar, während es im Zellfortsatz eine fibrilläre Streifung zeigt, die sich schließlich in einzelne Fibrillen auflöst und an den Muskelfasern inseriert. Es handelt sich hier wohl um große Nervenzellen; denn schon ihre geringe Färbbarkeit stimmt genau mit der der Nervenstränge und der Ganglienknoten überein. Figur 4 und 8 zeigen solche Zellen einmal in Verbindung mit dem Hautmuskelschlauch, das anderemal mit der starken Ringmuskulatur der Vagina.

Darmsystem.

(Tafelfig. 5 u. 9).

Der Darmtraktus des Distomum acutum beginnt im Grunde eines Mundsaugnapfes. Von hier aus gelangt die Nahrung in einen kräftig entwickelten Pharynx, der annähernd kugelige Gestalt aufweist. Zwischen Mundsaugnapf und Pharynx liegen zwei seitliche Ausbuchtungen, die bei einer ganzen Reihe anderer Distomen als Pharyngealtaschen beschrieben werden. Auf den Pharynx folgt ein Oesophagus. Beide, Pharynx und Oesophagus ziehen vom Mundsaugnapf aus etwas schräg nach der ventralen Körperwandung

zu, so daß bei Kontraktion des Tieres oft beide auf gleicher Höhe liegen. Das zur Rekonstruktion verwandte Exemplar war etwas kontrahiert, so daß in der Zeichnung die erwähnte Konstellation von Pharynx und Oesophagus eintritt. Bei völlig ausgestrecktem Zustande mögen beide wie gewöhnlich hintereinander liegen. Am Ende des Oesophagus beginnt dann der eigentliche zweischenklige, einfache, nicht verästelte Darm, der den ganzen Körper durchzieht und ungefähr im letzten Sechstel blind endigt. Bemerkenswert ist, daß der rechte Darmschenkel sich zweimal, der linke einmal scharf knickt; außerdem konnte ich bei einem Exemplar ein nach außen gerichtetes blindes Darmende feststellen. Sonst ist der Darmtraktus nur wenig eingeschnürt und verläuft in ziemlich gleichmäßiger Stärke fast parallel den beiden Hauptkanälen des Wassergefäßsystems bis etwas unterhalb der Vereinigungsstelle dieser beiden zur Endblase.

Der Mundsaugnapf des Dist. acutum nimmt wie gewöhnlich die Kopfregion des Tieres ein. Er sowie der Bauchsaugnapf liegen in der Mediane der Bauchseite, letzterer ungefähr auf der Grenze des ersten und zweiten Körperdrittels; mit seinem unteren Ende erreicht er annähernd die durch die Mitte des Tieres gelegte Transversalebene.

Der Mundsaugnapf ist etwas kräftiger gebaut und größer wie der Bauchsaugnapf; ihre Durchmesser verhalten sich ungefähr wie 10:8.

	Tiefe	Breite
Mundsaugnapf	0,4 mm	0,5 mm
Bauchsaugnapf	0,35 mm	0,4 mm

Eine äußere strukturlose Membran bildet ihre Umhüllung.

Was die Anordnung der Muskulatur betrifft, so finde ich keine Unterschiede gegenüber der für andere Distomen angegebenen. Die Muskeln sind nach den drei Dimensionen des Raumes angeordnet. Im Mundsaugnapf liegt innen und außen je eine ringförmige (äquatoriale) Faserlage, dann folgen je zwei Schichten Meridionalfasern, zwischen denen die kräftigen Radiärfasern liegen, die die Hauptmasse der Muskulatur bilden.

Für den Bauchsaugnapf wird oft ein etwas abweichender Bau angegeben, ein Verhalten, welches auch für Distomum acutum zutrifft. Es fehlt hier nämlich die äquatoriale Muskelschicht.

Der Mundsaugnapf geht unter Bildung einer sogen. Pharyngealtasche in den kräftig gebauten Pharynx über, dessen Länge und Breite im Durchschnitt 0,2 mm beträgt. Seine Muskulatur ist stark ausgebildet und gleicht in ihrer Anordnung genau der des Bauchsaugnapfes. Ein Muskelschlauch, der den ganzen Pharynx umgibt und ferner lateral an ihm inserierende kräftige Muskelbündel von dorso-ventralem Verlauf regulieren die Bewegungen des Pharynx bei der Nahrungsaufnahme, indem ersterer den Pharynx zusammendrückt, während die seitlichen Muskeln ihn wieder weiten. Diese letzteren Muskelbündel nehmen bereits ventral vom Mundsaugnapf ihren Anfang, ziehen von hier aus zum Pharynx und dann quer

durch den Körper, um teils frei im Parenchym zu endigen, teils am Hautmuskelschlauch der Rückenseite des Tieres zu inserieren. Die innere Auskleidung des Pharynx wird gebildet durch eine Cuticula mit Basalmembran, die sich ebenso wie die der Körpercuticula mit van Gieson'scher Lösung schwach rot färbt.

Der Oesophagus ist ein 0,14 mm langes, zylinderförmiges Rohr mit einem Durchmesser von 50 μ. Seine Muskulatur ist sehr kräftig entwickelt und setzt sich zusammen aus einer Lage von Ring- und von Längsfasern. Die innere Auskleidung ist eine einfache Cuticula. Pharynx und Oesophagus werden auf ihrem ganzen Verlauf umschlossen von einer Umhüllung von Deckzellen, die in ihrem Aufbau genau den Subcuticularzellen gleichen. Sie sind besonders am Oesophagus deutlich radial angeordnet und machen ganz den Eindruck von Drüsenzellen; Ausführgänge sind aber nicht festzustellen.

Eine zusammenhängende Schicht dieser fraglichen Zellen ist für unser Tier übrigens nur am Oesophagus festzustellen; am Pharynx treten sie nur vereinzelt auf. Gelegentlich der Besprechung der Subcuticularzellen ist schon näher auf Bau und Bedeutung dieser Zellen eingegangen worden.

An der etwas dorsal gelagerten Darmgabelung treten diese Deckzellen dann zum letzten Male auf, um bei der nun eintretenden Spaltung in die beiden Darmschenkel völlig zu verschwinden. Die Ringmuskulatur dieser Stelle ist noch einmal recht kräftig ausgebildet; sie mag wohl als Schließmuskel zwischen Oesophagus und Darm funktionieren.

Die Muskulatur des Darmes ist eine einfache Längs- und Ringmuskulatur, letztere oft nur sehr unvollkommen entwickelt und nur an vereinzelten Schnitten deutlich festzustellen. Die innere Auskleidung des Darmes bildet ein typisches einschichtiges Zylinderepithel. Die deutlichen großen Kerne liegen immer an der Basis der Zellen, deren Plasma körnig und stark färbbar ist. In funktionslosem Zustande des Darmes können sich diese Zellen völlig kontrahieren, sodaß das Epithel nur eine ganz dünne Schicht bildet. Im entgegengesetzten Falle sind die Zellen zottenartig ausgezogen; ihre Spitze ist dann von feingestreiftem Plasma erfüllt, während die Körnerschicht sich basal verlagert. Juel (24) hat dieselbe Beobachtung bei Apoblema excisum gemacht.

Der Inhalt des Darmes besteht aus einer sich schwachrot färbenden körnchenartigen Masse mit dazwischen gelagerten roten Blutkörperchen, ein weiterer Beweis dafür, daß die Tiere neben dem Schleim aus den Stirnhöhlen des Wirtstieres auch Blut saugen müssen. Suspendiert sind in dieser Masse fast immer, besonders in den hinteren Teilen des Darmes, schwarze Körner. Nach Bildern verschiedener Präparate scheint es so, als ob die Epithelzellen des Darmes leicht in Zerfall geraten und ihre Kerne in das Lumen des Darmes wandern lassen. An den Stellen, an denen der Darm sich

verengt, finden sich große, glashelle Sekrettropfen in großer Menge; ob diese Abscheidungen von den zottenartigen Epithelzellen geliefert werden, ließ sich nicht einwandfrei feststellen.

Das exkretorische System.

(Tafelfig. 5 u. 6)

An dem exkretorischen Apparat unseres Tieres lassen sich wie überall bei den Trematoden drei Abteilungen unterscheiden, einmal die Wimperzellen mit den Wimperflammen, dann die von diesen Terminalzellen ausgehenden feinen Kapillaren und endlich die beiden lateralen Hauptkanäle mit dem Endsammelraume oder der Endblase, in der sich die exkretorische Flüssigkeit sammelt, um von hier aus durch einen kurzen Kanal kaudalwärts nach außen entleert zu werden. Beginnen wir zunächst mit diesem letzten Teile des Apparates. Die beiden Hauptkanäle nehmen ihren Anfang rechts und links vom Mundsaugnapf, etwa in der Höhe der Darmgabelung und laufen in mehreren Windungen ziemlich parallel den beiden Darmästen nach dem hinteren Körperende. Hier vereinigen sie sich zur Endblase, die fast das ganze letzte Körperviertel einnimmt. Jene hat auf einem Querschnitt im nicht kontrahierten Zustande die Form eines quer zur Längsachse liegenden Ovals; bei leerer Blase sieht man auf Längsschnitten nur einen schmalen Y-förmigen Spalt.

Die Muskulatur der Blase ist eine doppelte, eine innere zusammenhängende Längsfaserschicht und eine schwache nur hin und wieder auftretende Querfaserlage. Ein niedriges Epithel bildet ihre innere Auskleidung. Oft sind hier unverhältnismäßig große Kerne eingelagert. Die Kontraktion der Blase wird bewirkt durch eine Zusammenziehung der Längsmuskeln. Es entstehen dadurch eine große Anzahl dicht nebeneinanderliegender Fältchen, die nur von Muskulatur erfüllt sind; das Epithelgewebe wird dabei auf ein Minimum reduziert. Ein kurzer enger Kanal führt mit dem Exkretionsporus nach außen. Hier fehlt eine epitheliale Auskleidung völlig, dagegen ist die Ringmuskulatur etwas stärker entwickelt. Am Exkretionsporus, der immer genau terminal liegt, schlägt sich die Körpercuticula mit allen ihren Schichten und auch dem Hautstachelbesatz ein Stück nach innen um.

Der histologische Aufbau der Hauptstämme des Exkretionssystems stimmt im allgemeinen mit dem der Endblase überein, ein Beweis dafür, daß die Blase nur eine gemeinsame Erweiterung dieser ist, um die Exkretionsflüssigkeit zu sammeln. Auch hier treffen wir dieselben beiden Muskellagen an. Bei starker Kontraktion tritt jene Faltung wieder auf, so daß es oft schwer ist, auf Querschnitten genau den Verlauf des Kanales zu verfolgen. Ein inneres Epithel fehlt.

Die feinen Querkanälchen, die alle in diese beiden Hauptstämme münden müssen, konnte ich nur selten zur Anschauung bringen, da sie von äußerst zarter Beschaffenheit sind. Nur im Anschluß an

eine Terminalzelle war es möglich, die feinen Kapillaren eine Strecke weit zu verfolgen, bis sie sich im Bindegewebe verloren. Die Terminalzellen liegen fast ausnahmslos dicht unter der Subcuticularschicht des Körpers. In den beiden Saugnäpfen sind sie bei Distomum acutum nie anzutreffen, obgleich es vielfach für andere Trematoden angegeben wird. Es sind Zellen mit zahlreichen Verästelungen, die sich allmählich im umgebenden parenchymatischen Gewebe verlieren. Ihr Protoplasma färbt sich mit Haematoxylin-Eosin etwas intensiver. Es ist fein gestreift und körnig. In den Hohlraum der Terminalzelle ragt die Wimperflamme hinein, die durch Eosin intensiv rot gefärbt wird und eine von den einzelnen Wimperhärchen bewirkte, feine, parallele Strichelung aufweist. Am Grunde des Schopfes liegt ein ovaler großer Kern mit schönem chromatophilen Kernkörperchen. Dies ist ein Beweis, daß die Terminalzelle wirklich zelliger Natur ist und nicht nur einen Lückenraum im Parenchym darstellt, wie Looss (35) es annimmt. Meine Befunde an D. acutum stimmen fast genau überein mit denen Schubergs (56) an D. lanceolatum. Die Endzellen schließen hier wie dort die Kapillaren vollständig ab und gehen unmittelbar in deren Wandungen über. Der Verlauf der einzelnen Kapillaren ist dadurch charakterisiert, daß diese immer auf dem kürzesten Wege die beiden lateralen Hauptstämme zu erreichen suchen. Jene besitzen eine eigene Wandung, eine ganz deutlich sich abhebende innere Membrana propria, der eine zweite Schicht aufgelagert ist, die ziemlich homogen ist und allmählich in die Verästelungen der Terminalzellen übergeht.

Die Struktur des Plasmas dieser Zellen ist übrigens auffallend der der Nervenzellen ähnlich, ein Umstand, der oft zu Verwechselungen dieser mit den sogen. großen Zellen geführt hat.

Geschlechtsorgane.

(Tafelfig. 7 bis 9.)

Wie fast alle anderen Trematoden sind auch in unserem Distomum männliche und weibliche Organe in einem Individuum vereinigt. Die Geschlechtsdrüsen und deren Anhangsorgane nehmen bei weitem den größten Teil des tierischen Körpers ein und eignen sich deshalb besonders gut zu eingehender anatomisch-histologischer Untersuchung.

A. Die männlichen Geschlechtsorgane.

Die beiden Hoden haben ziemlich unregelmäßige, kugelige bis ovale Gestalt und weisen oft höckerartige Erhebungen der Oberfläche auf. Bei einigen der von mir auf Schnittpräparaten untersuchten Exemplaren ist der linke der beiden Hoden deutlich zweilappig. Ihre Größe ist in Anbetracht der Kleinheit des Tieres recht bedeutend. Bei einer durchschnittlichen Länge von 0,6 bis 0,7 mm, also ungefähr $\frac{1}{3}$ der gesamten Körperlänge, haben sie einen mittleren Durchmesser von 0,4 mm, auch sind beide annähernd gleich groß. Charakteristisch ist ihre Lage rechts und links vom Bauch-

saugnapf, wo sie fast den ganzen Raum zwischen diesem und der Körperwandung einnehmen. Von der ventralen Mittellinie sind sie ungefähr gleichweit entfernt, doch liegen sie niemals in gleicher Höhe, sondern der rechte Hoden ist stets etwas vor dem linken gelegen. Beide schieben sich in die beiderseitigen Darmbiegungen derart ein, daß im dorsal gelegenen Teile die Darmschenkel über sie hinwegziehen müssen. Die beiden Hauptkanäle des Exkretionssystems bedecken sie nicht, nähern sich ihnen aber stellenweise. Der linke Hoden erreicht oft mit seinem unteren Rande die Exkretionsblase.

Was den Bau dieser Organe betrifft, so besitzen sie als Hülle eine strukturlose Membran, um die sich das umgebende Parenchymgewebe fest zusammenfügt. Die einzelnen Zellen dieses Gewebes bleiben bedeutend kleiner wie im übrigen Körper, weisen auch fast gar keine Kerne auf. Sommer (58) nennt sie bei Distomum hepaticum „Drüsenmembran", doch ist bei unserem Parasiten von Drüsenbildung nichts zu bemerken. In diesem Parenchymgewebe verlaufen innen Längsfasern in ziemlich zusammenhängender Schicht. Auf einigen Längsschnitten konnte sogar nach außen von diesen eine weitere ringförmig verlaufende Schicht festgestellt werden; nach ihrem Bau und besonders nach Vergleichung mit anderen feinen Muskelschichten bin ich geneigt, diese für Muskelfasern zu halten, obwohl z. B. Looss (35) diesen Organen mit aller Entschiedenheit solche abspricht. Schon Sommer aber erwähnt bei Distomum hepaticum „sehr kleine und zarte, kontraktile Faserzellen", die eine ausnahmslos longitudinale Richtung verfolgen. Vielleicht sind diese identisch mit den von mir gefundenen Muskelfasern. Auch Kerbert (25) hat bei Distomum Westermanni ähnliche Fasern beobachtet. Er schreibt: „An der Außenseite dieser Membrana propria liegt eine schwachentwickelte Faserschicht, deren Fasern in longitudinaler Richtung verlaufen".

Die Hoden sind solide, aus vielen Zellen bestehende Organe, in denen sich die Spermatozoen entwickeln. Auf jedem Schnitt sind die verschiedenen Umwandlungsformen sehr schön zu erkennen. Deutlich tritt eine periphere Zellenlage zu Tage, die zwei- und auch mehrschichtig ist. Das Plasma dieser ist körnig, die Form der Zellen sehr verschieden; bald oval, bald rund, oft auch polyedrisch, eine Folge des gegenseitig abplattend wirkenden Druckes. Die Kerne sind von bedeutender Größe, ein Nukleolus ist kaum mehr zu erkennen, dagegen treten zahlreiche Chromatinkörner auf. Die Größe dieser Spermatoblasten schwankt zwischen 5 und 6 μ. Sie liegen ferner auch im Lumen des Hodens zerstreut zwischen den aus ihnen entstehenden Spermatozoen. Der Prozeß der Entwicklung dieser aus den Spermatoblasten verläuft genau so, wie ihn Noack (47) bei Dist. clavigerum und Sommer (58) bei Dist. hepaticum beobachtet hat.

Die reifen Samenfäden messen im Mittel 0,04 mm Länge; der Kopf ist als feiner punktförmiger Knopf deutlich zu erkennen.

Von der dem Innern des Körpers zugewandten Seite eines jeden Hodens entspringen die beiden Samenleiter. Da sie beide dem hinteren Ende des Zirrusbeutels zustreben, ist bei der Lage des letzteren das linke Vas deferens über noch einmal so lang wie das rechte. Das linke verläuft vom oberen Drittel des Hodens in ziemlich geradem Wege unter den beiden Dottergängen und dem Laurer'schen Kanal hindurch nach dem Zirrusbeutel, das rechte ungefähr von der Mitte des rechten Hodens aus eben dorthin. Sie treten dicht nebeneinander, aber ohne sich zu vereinigen, in den Zirrusbeutel ein.

Histologisch kann man an den Samenleitern zunächst eine deutliche Lage von Ringmuskeln feststellen, auf die eine Zellenlage folgt, die nicht näher zu bestimmen ist. Nur ganz vereinzelt sind große Kerne eingelagert, sodaß man vielleicht auch hier von einem auskleidenden Epithel sprechen kann. Die Dicke der Samenleiter ist während ihres ganzen Verlaufes annähernd dieselbe. Sie beträgt im Durchschnitt 0,04 bis 0,06 mm, ist also im Vergleich zu anderen Distomen ziemlich beträchtlich. Einen Inhalt, aus Samenfäden bestehend, konnte ich fast auf jedem Schnitt feststellen. Die beiden Vasa deferentia treten am Grunde des Zirrusbeutels in diesen ein.

Der Zirrusbeutel ist bei unserem Tiere ein mächtiger, zylinderförmiger, im Querschnitt kreisrunder bis elliptischer, hohler, stark muskulöser Körper. Er ist leicht gebogen und zwar so, daß die Innenflächen der Krümmung nach dem Bauchsaugnapf zu liegt. Seine Hauptachse liegt horizontal zum Körper und zieht ziemlich genau von der Mitte des ganzen Körpers nach dem unteren Rande des Bauchsaugnapfes hin. Das blinde Ende liegt ungefähr in der Höhe der Mitte des rechten Hodens, diesem sehr genähert. Von hier zieht derZirrusbeutel nach unten, macht dann eine flacheKrümmung und strebt mit seinem anderen Ende dem unteren Rande der Bauchsaugnapfmündung zu. An beiden Enden verjüngt er sich etwas, im übrigen bleibt seine Weite ziemlich gleich. Der Durchmesser beträgt an der stärksten Stelle bis zu 0,25 mm. Die Länge des Zirrusbeutels ließ sich wegen der Krümmung schwer genau feststellen, da ich das Tier eben nur auf Schnittserien untersuchen konnte. Sie mag ungefähr 0,8 bis 0,9 mm betragen.

Der Zirrusbeutel umschließt nun alle männlichen Endapparate der Leitungswege, ja in seinem vorderen Teil auch den Endabschnitt der Vagina. Diesen letzteren Teil möchte ich deshalb mit Sommer, Kerbert und Noack als Kloake, besser noch als Geschlechtskloake bezeichnen. Ihr Bau wird später noch eingehender beschrieben werden. Sie mündet dicht unterhalb des Bauchsaugnapfes nach außen. Bei Kontraktionen derselben fallen sogar beide Ausmündungen fast zusammen. Dieses Verhalten erklärt auch die Bemerkung Leuckarts (29), daß er „eine deutliche Geschlechtsöffnung ungeachtet sorgsamen Suchens nicht wahrnehmen" konnte. Am Grunde des Zirrusbeutels liegen die beiden Samenblasen, die

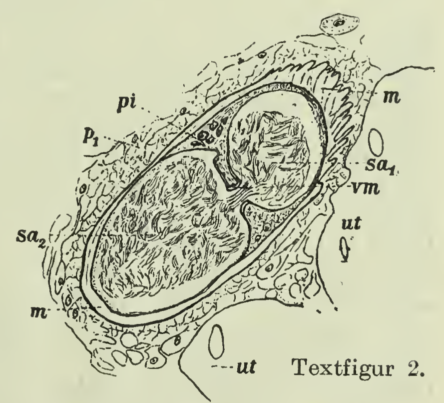
durch einen engen Kanal mit einander verbunden sind, dann folgt der Ductus ejaculatorius und der eigentliche Zirrus, endlich die Kloake. Das Innere des Beutels ist von Parenchymzellen ausgefüllt, die die Verbindung zwischen den einzelnen Organen herstellen. Der den Ductus ejaculatorius und den eingestülpten Zirrus beherbergende Teil wird oft auch als Pars prostatica bezeichnet. Er birgt auch bei Distomum acutum eine große Menge einzelliger Drüsen, die sogen. Prostatadrüsen, deren deutliche Ausführgänge alle in den Ductus ejaculatorius münden.

Die Muskulatur des Zirrusbeutels weist keine Abweichungen gegenüber der anderer Distomen auf. Sie setzt sich zusammen aus einer äußeren längs verlaufenden und einer inneren Ringmuskelschicht. Die Längsfasern sind durchweg sehr stark entwickelt, bei weitem die mächtigste Muskelmasse im ganzen Körper bildend. An beiden Enden lösen sie sich in einzelne Muskelzüge auf, die aus drei bis fünf starken Fasern bestehen und frei im Körperparenchym enden. Am ventralen Ende bilden beiderlei Muskelfasern ein wirres Durcheinander, und ferner treten hier noch Diagonalfasern als Fortsetzung der inneren Diagonalfaserlage des Hautmuskelschlauches hinzu. Ebenso geht die mittlere Längsmuskulatur der Körperwandung in die des Zirrusbeutels über; die äußere Ringfaserlage dagegen scheint nicht an der Bildung der Muskeln des Zirrussackes beteiligt zu sein.

Seine Ringfasern sind sehr fein und bilden nur eine einfache Schicht. Sie liegen in einer hyalinen membranösen Zellenlage eingebettet, die sich mit Eosin schwachrot färbt, etwa vergleichbar der Baslmembran der Cuticula. Nach innen zu folgt dann unmittelbar das Parenchymgewebe, das hier ganz engmaschig ist.

An die Außenfläche der Muskulatur legt sich ganz dicht eine bindegewebige Hülle an, deren einzelne Zellen sehr eng an einander liegen und lückenlos zusammenschließen.

Im Grunde des Zirrusbeutels liegen zunächst die Samenblasen. Deutlich sind hier deren zwei zu unterscheiden, die nur durch einen engen Kanal miteinander verbunden sind. Die untere ist im Längsschnitt zylindrisch, mit abgerundeter Basis. Sie ist wurstartig zusammengebogen, so daß oft, besonders auf Querschnitten zwei und mehrere Abteilungen getroffen sind. Die obere ist fast kugelrund. Unter ihrer äußeren Längsmuskulatur, die sie mit der Zirrusmuskulatur gemeinsam haben, liegt eine Tunica propria, die völlig hyalin ist und sich nur ganz



Textfigur 2.
Längsschnitt durch die Samenblasen.

schwach färbt. Nur selten konnte ich in dieser Schicht große langgestreckte Kerne feststellen, die infolge der prall gefüllten Samenblase ganz an die Wandung gedrängt worden waren. Bereits Sommer und Looss haben hier solche Kerne aufgefunden. An dem Kanal, der zwischen beiden Samenblasen die Verbindung herstellt, entsteht eine Art von Sphinkter, indem zu der Längsmuskulatur noch einige kräftige Ringmuskeln hinzutreten, die vielleicht einen völligen Verschluß herbeiführen können, um ein Zurückweichen der Spermatozoen zu verhindern.

An dieser Kanalstelle treten nun auch im Parenchym Zellen auf, die einmal den Subcuticularzellen, dann aber auch den gleich näher zu beschreibenden Prostatadrüsenzellen sehr ähnlich sind. Ihre Gestalt ist ganz verschieden; ihr Plasma ist stark körnig und gut färbbar, und der große Kern ist mit deutlichem Nukleolus und zahlreichen Chromatinkörnern versehen.

An ihrem oberen Rande bildet die obere Samenblase eine sinusförmige Erweiterung, die durch einen kurzen, muskulösen Gang mit einem Organ in Verbindung steht, das oft als „Prostata" bezeichnet worden ist (Schwarze bei D. clavigerum (57). Braun (7) beschreibt allgemein für Trematoden jenseits der Samenblase einen schmalen Gang mit zahlreichen Drüsen: Pars prostatica. Looss (35) nennt diesen aus der Samenblase führenden Gang den Ductus ejaculatorius in weiterem Sinne; ebenso spricht Walter (65) von einem Ductus ejaculatorius. Nach den Befunden an unserem Tier ist als Pars prostatica der Teil des Zirrusbeutels zu bezeichnen, der auf die Samenblasen folgt und mit diesen durch den eben erwähnten kurzen Gang verbunden ist. Dieser Prostatateil birgt zahlreiche Drüsen und wird in seiner ganzen Länge von dem Ductus ejaculatorius durchzogen.

Letzterer stellt ein röhrenförmiges Gebilde von ziemlich gleichmäßiger Dicke vor. Er durchzieht in flachen Krümmungen den ganzen letzten Teil des Zirrusbeutels, um schließlich in den Penis selbst überzugehen. Eine eigene Längs- und Ringmuskelschicht bildet die äußere Wandung dieses Organes. Nach innen folgt ein eigenartiges parenchymatisches Gewebe, das deutlich zelligen Aufbau zeigt. Die Form der einzelnen Zellen, die dicht zusammenschließen, ist polyedrisch, ihr Plasma ist stark körnig, und ihre Kerne, die genau so gebaut sind wie die des Körperparenchyms sind fast immer an die Wand verlagert, nur selten ist ihre Lage zentral. Mit Eosin färbt sich dieses Gewebe intensiver rot als das übrige Parenchym. Der Inhalt der Zellen ist vielleicht das aufgespeicherte Sekret der Prostatadrüsen, das die Samenflüssigkeit, die den Spermatozoen beigemengt wird, liefert; denn die dem Lumen des Ductus ejaculatorius anliegenden Zellen sieht man oft in Auflösung begriffen und ihren Inhalt in den Ductus sich ergießen.

Ferner tritt hier noch eine zweite Form des Parenchyms auf, mit größeren Zellen und geringerer Körnelung des Protoplasmas. Es zeigt denselben Aufbau wie das Parenchym der Pars prostatica;

Kerne sind in beiden nicht nachzuweisen. Eingelagert in dieses umgebende Parenchym sind nun in großer Menge die einzelligen Prostatadrüsen, die oft den ganzen Raum zwischen Ductus ejaculatorius und Muskelwandung des Zirrusbeutels einnehmen. Die einzelnen Zellen sind deutlich von einander abgegrenzt und Haematoxylin färbt sie stark violett. Ihre Form ist birnförmig, der große runde Kern liegt zentral und zeigt einen deutlichen Nukleolus und ein deutliches Chromatingerüst. Das Plasma ist von blasiger Struktur und durchsetzt von hellen Vakuolen eines Drüsensekretes, das sich mit den angewandten Färbemethoden nicht färbt. Ganz deutlich sind hier Ausführgänge dieser Zellen festzustellen, die alle die Muskelwandung des Ductus ejaculatorius durchbohren und in diesen eintreten. Auch diese Ausführgänge zeigen noch den wabigen Plasmabau.

Der letzte Abschnitt des Zirrusbeutels hat die Funktion des Penis übernommen, der durch Kontraktion seiner Muskulatur völlig eingezogen und ausgestülpt werden kann. Eine äußere Cuticula, die eine direkte Fortsetzung der Körpercuticula ist, eine Längs- und eine kräftige innere Ringmuskulatur bilden seine histologische Struktur. Der Ductus ejaculatorius durchzieht ihn in seiner ganzen Länge und mündet an seiner Spitze nach außen. Die innere Struktur ist genau dieselbe wie die des Ductus ejaculatorius. Penis und Vagina münden dicht hintereinander in die Geschlechtskloake ein.

Einige Abmessungen sollen hier folgen:

Weite des Ductus ejaculatorius	50	μ
Größe der Kerne der Prostatadrüsen. . . .	6—7	μ
Weite ihrer Ausführgänge	1—2	μ
Länge des ausgestülpten Penis	130	μ
Größte Weite	70	μ
Weite an der Spitze	20	μ

B. Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Geschlechtsorgane weisen weder in Anordnung noch histologischem Aufbau wesentliche Abweichungen gegenüber den weiblichen Keimdrüsen und Leitungswegen anderer Distomen auf. Aus dem in der Einzahl vorhandenen Ovarium gelangen die Keimzellen in den Keimleiter, der nach kurzem Verlauf den Laurer'schen Kanal und kurz darauf den unpaaren Dottergang aufnimmt. Ein Receptaculum seminis, wie es so oft für Distomen beschrieben wird, ist hier nicht vorhanden. Der Teil des Keimleiters, der auf den Dottergang folgt, übernimmt mit dem Anfangsteil des Uterus die Funktion des Eibildungsraumes, des Ootyps. Der Uterus beschreibt in der unteren Körperhälfte einige Windungen, sein Endabschnitt funktioniert als Vagina. Die reichlich vorhandenen Dotterfollikel nehmen im Körper einen beträchtlichen Raum ein und erstrecken sich vom Vorderende des Körpers, wo sie den Mundsaugnapf mit einhüllen, bis weit in das Hinterende hinein, fast bis an den Exkretionsporus heranreichend.

Das Ovarium ist ein etwa kugelförmiges Organ, das anders wie bei den meisten anderen Distomen beträchtlich nach vorn verlagert ist. Es liegt fast völlig vor beiden Hoden, jedenfalls immer vor dem linken, während oft auf Querschnitten der letzte Teil des Ovariums und der erste Teil des rechten Hodens gleichzeitig angeschnitten sind. Der vordere Rand liegt ungefähr in derselben Höhe wie die Darmgabelung am Grunde des Oesophagus. Sein unterer Rand berührt annähernd den Komplex der unter ihm liegenden Schalendrüse, während es mit seinem seitlichen Rande ziemlich nahe an die Leibeswand herantritt. Sein Durchmesser beträgt im Mittel 0,35 mm. Umgeben ist das Ovarium, wie Braun es für die digenen Trematoden fast durchweg beschreibt, von einer eigenen homogenen Membran, deren Plasma ziemlich körnig ist. Mitunter waren Kerne in ihr zu finden, die ähnlich gebaut waren wie die Parenchymkerne. Muskelfasern sind hier nicht nachzuweisen. Das umgebende Parenchym zeigt nicht diese Engmaschigkeit, wie wir sie früher in der Umgebung der Hoden sahen, dafür nimmt die Membrana propria eine bedeutende Dicke an. Im Innern direkt der Wandung anliegend findet sich das Keimlager, dessen Zellen intensiv gefärbt sind und verhältnismäßig kleine Kerne besitzen. Weiter nach dem Zentrum hin werden diese Zellen immer größer, ihre Kerne viel deutlicher. Die Form dieser Zellen ist oval bis polyedrisch, letzteres wohl eine Folge des gegenseitig abplattend wirkenden Druckes. Die Kerne zeigen einen sehr deutlichen Nukleolus und ein schönes Chromatingerüst. Der Nukleolus zeigt hier besonders klar und fast durchweg Vakuolenbildung in Gestalt heller, stark lichtbrechender Körperchen. Weiter nach dem Zentrum und dem Keimleiter hin findet man die erwachsenen Ovozyten. Ihr Durchmesser beträgt etwa 20 μ, der ihrer Kerne, die nun zum Keimbläschen geworden sind, ungefähr 10 μ.

An seinem ventralen Rande verläßt der Keimleiter oder Oviduct das Ovarium als 20 μ dicker, nur kurzer Gang, der von der Fortsetzung der Membrana propria des Keimstockes umgeben ist. Schon an seiner Austrittsstelle zeigt sich über dieser Membran eine fibrilläre Schicht, die dann in eine deutliche Längsmuskelschicht des Keimleiters übergeht. Die Weite ist in seinem ganzen Verlaufe annähernd die gleiche. In geringer Entfernung vom Ausgangspunkt zweigt von ihm der Laurer'sche Kanal ab, der nach einigen Windungen in einem spitzen Winkel zur Leibeswand dorsal nach außen mündet. Seine Länge ist ziemlich beträchtlich, sie beträgt, die Windungen einbegriffen, 0,36 mm. Seine Ausführöffnung liegt fast genau zentral auf der Rückenfläche des Tieres. Eine kräftige kontinuierliche Ringmuskellage bildet seine Wandung, darunter findet sich eine homogene Membran. An der Mündungsstelle schlägt sich die Körpercuticula ein Stück nach innen ein, wenigstens mit ihren beiden äußeren Lagen. Der Stachelbesatz geht hier verloren. Den Inhalt bildet besonders kurz nach Verlassen des Keimleiters das Schalensekret, das oft das ganze Lumen

ausfüllt, und in diesem Spermatozoen. Den Endteil bis zur Mündung fand ich dagegen meist leer. Auf seinem ganzen Wege wird der Laurer'sche Kanal wieder von Zellen begleitet, wie sie auch oben für Pharynx und Oesophagus beschrieben wurden. Diese Zellen sind radial angeordnet und gleichen in ihrem Aufbau ganz den Subcuticularzellen, auch liegen sie wieder in einem engmaschigen Parenchym. Ausführgänge konnte ich hier gleichfalls nicht finden.

Einen beträchtlichen Raum im Körper des Tieres nehmen die Dotterfollikel ein. Von zwei getrennten Dotterstöcken kann hier kaum gesprochen werden, da die einzelnen Follikel alle in Zusammenhang stehen. Infolge der Lage des Bauchsaugnapfes und des Zirrusbeutels werden die Follikel an der ventralen Seite durch diese beiden Organe völlig verdrängt, während sie dorsal stets in Verbindung bleiben und hier nur durch die Lage des Ovars, der Schalendrüse und der Hoden mehr und mehr an die Körperwandung verlagert werden. Eine eigene Wandung fehlt den einzelnen Follikeln. Diese stellen Anhäufungen von Dotterzellen vor, die unmittelbar vom Parenchymgewebe umschlossen werden. Die Dotterzellen sind rund bis polyedrisch, mit großem Kern, und schönem deutlichen Nukleolus und deutlichem Chromatingerüst. Das Plasma zeigt wieder diesen wabigen Aufbau, den wir schon gelegentlich der Beschreibung der Prostatadrüsen kennen lernten. Der zentral gelagerte Kern ist oft von Chromatinmassen umlagert. Im Zellplasma findet sich ein gelbes Sekret, das zu Kugeln geformt ist und sich mit den angewandten Färbemitteln nie färbt. Es liefert im Ootyp nach Auflösung der Dotterzellen das Schalenmaterial für die Eier. Die einzelnen Follikel sind rund bis oval und an der Oberfläche oft uneben, da eine feste Hülle fehlt. Die Größenunterschiede sind gering, ihre Durchmesser schwanken zwischen 30 und 60 μ.

Die Anfänge der Dottergänge sind nicht festzustellen. Als paarige weite Gänge treten sie später aus dem Komplex der Schalendrüse heraus und erst auf Längsschnitten gelingt es, wenn die Gänge eine Strecke weit getroffen sind, ihren Bau zu studieren. Paarige Gänge sowie der anschließende unpaare Gang sind ganz gleich gebaut. Sie werden umhüllt von einer deutlichen, aber zarten Membrana propria, darunter liegt eine epitheliale Zellenlage, in der sich mitunter Kerne nachweisen ließen. Bei starker Füllung ist besonders der unpaare Gang beträchtlich aufgetrieben und erscheint im Durchmesser dann ebenso groß wie ein Follikel. Auch finden sich in ihm noch völlig erhaltene Dotterzellen bis kurz vor seiner Einmündungsstelle in den Keimgang, die unmittelbar nach der Einmündung des Laurer'schen Kanals erfolgt. Der letzte Teil des Dotterganges verengt sich oft noch beträchtlich.

Ein weiterer Drüsenkomplex, der vielleicht ein Sekret in den Ootyp abgibt, ist die sogen. Schalendrüse. Sie stellt eine Anhäufung von einzelligen Drüsen dar, die mehr oder weniger

symmetrisch um den Eileiter angeordnet sind, sofern diese Symmetrie durch den Laurer'schen Kanal, durch die Dottergänge und die ersten Windungen des Uterus, die alle den Komplex durchziehen, nicht gestört ist. Ihre Lage ist also damit bestimmt. Die ersten Drüsen treten unmittelbar unter dem Ovarium auf und ziehen sich bis zur Gabelung des unpaaren Dotterganges hin. Die einzelnen Drüsenzellen sind von ovaler Gestalt, oft auch spindelförmig mit zentral gelegenem, nicht sehr großem Kern versehen. Umgeben werden sie von einer hyalinen Membran, die oft nur schwach angedeutet ist. Das Plasma ist wieder von wabigem Bau, stark körnig, und Kern- und Plasmafärbung sind genau die gleiche wie die der Prostatadrüsen. Deutliche Ausführgänge sind nicht festzustellen. Oft sieht man aber in der fibrillären radiären Streifung des Parenchyms helle Vakuolen liegen, die als Sekretvakuolen aufzufassen sind. Eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Drüsenarten wie sie für diese Stelle oft für Distomen angegeben wird, war nicht zu machen. Der Uterus nimmt nun folgenden Verlauf: Kurz vor dem Austritt des Laurer'schen Kanals biegt der Keimleiter zunächst scharf nach rechts um, dann wendet er sich an der Stelle, wo er sich zum eigentlichen Uterus erweitert, wieder nach links, um nach nur kurzem Verlauf nach schräg rechts unten zu ziehen. In mannigfaltigen Aussackungen und kurzen Windungen und Knicken geht er dann am vorderen Teil des Zirrusbeutels vorüber und zwar auf dessen rechter Seite, zieht, vom Rücken des Tieres aus gesehen, unter ihm hinweg in das untere Drittel des Körpers bis auf die Höhe der Endblase und wendet sich von hier aus wieder schräg nach links vorn. Er bleibt dabei immer innerhalb des rechten Hauptkanals des Exkretionssystems, während er den linken überkreuzt und in der Höhe der Mitte des linken Hodens sich unter gleichzeitiger Verengung zum Endteil, der Vagina, noch einmal kurz nach rechts wendet, um schließlich in die Geschlechtskloake auszumünden.

Am Ootyp ist Ring- und Längsmuskulatur festzustellen, unter der eine epitheliale Zellenlage liegt. Ein besonderes Dotterreservoir fehlt unserem Tier. Auf den Eibildungsraum folgt ein mit Muskeln sehr stark belegter Abschnitt dieses Leitungsganges, der als sogen. Receptaculum seminis uterinum, wie Looss (35) es nennt, funktioniert. Eine starke Lage von Ringmuskeln und feine Längsmuskeln sind geeignet, eine Kontraktion dieses Raumes zu bewirken, durch welche das Sperma in den Ootyp gepreßt wird. Der Inhalt dieses Receptaculums besteht ausschließlich aus Spermatozoen; Eier sind hier nie anzutreffen.

Der Uterus im engeren Sinne endlich zeigt während seines ganzen Verlaufes eine nur äußerst feine Wandung mit feinem Muskelbelag von Längsmuskeln. Unter diesen befindet sich eine Membran, in die Kerne eingelagert sind, und die ab und zu auch eine sehr zarte Ringmuskulatur erkennen läßt. Nach mannigfachen Schlingen und Windungen geht dann der Uterus ungefähr in der-

selben Höhe wie sein Anfangsteil unterhalb des Bauchsaugnapfes ziemlich unvermittelt in den Endteil, die Vagina, über. Eine starke mehrschichtige Ringmuskellage mit darüberliegenden Längsfibrillen, sowie eine innere homogene Membran mit eingestreuten Kernen bilden ihre Wandung. Erfüllt ist die Vagina von einem bläschenartigen sich schwach rot färbenden Sekret, das oft auch in der Höhlung des Bauchsaugnapfes anzutreffen ist. Eier, die sonst die Uterusschlingen fast überall in großer Anzahl enthalten, fand ich niemals in der Vagina. Bei der geringen Weite der Vagina, die im Mittel 0,06 mm beträgt, kann immer nur ein einziges Ei sein Lumen passieren (Fig. 8). An der Übergangsstelle des Uterus in die Vagina treten unvermittelt wieder jene Zellen auf, die auch für den Laurer'schen Kanal schon beschrieben worden sind, die Subcuticularzellen, die allmählich an der Einmündungsstelle in die Geschlechtskloake in die Subcuticularschicht der Körperwandung übergehen. Es tritt nun wieder die Frage auf, ob man diese Zellen für Uterusdrüsen ansprechen soll, wie sie von einer ganzen Reihe von Autoren für andere Distomen beschrieben werden, z. B. von v. Buttel-Reepen (9), der bei Distomum siemersii und ampullaceum den Uterus in seiner ganzen Länge mit Drüsen besetzt fand. Doch geht aus seiner Abbildung (Abb. 35) durchaus nicht hervor, daß es sich hier um Drüsen handelt. Auch Walter (66) erwähnt des öfteren Drüsen, die die Vagina umgeben sollen. Looss (35) spricht hier von „körnigen, von den Parenchymzellen deutlich unterscheidbaren Zellen", über deren Funktion er aber „wegen ihres undeutlichen histologischen Verhaltens kein definitives Urteil fällen" kann. Jedenfalls konnte ich hier keine Ausführgänge finden. Bau und Färbung der Zellen ist genau dieselbe wie die der Subcuticularzellen.

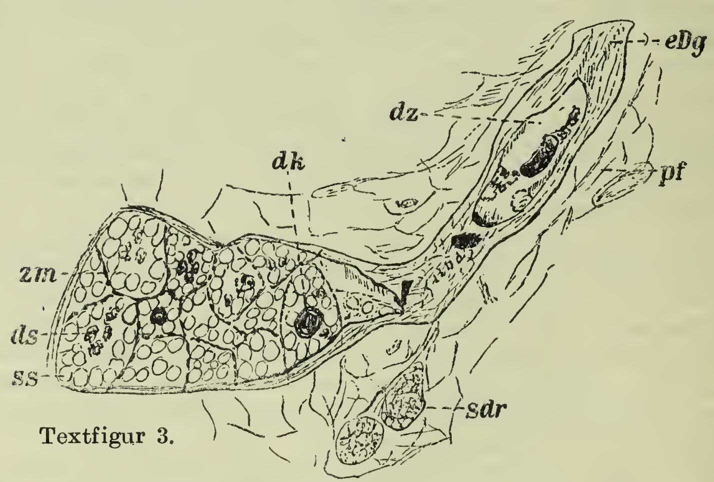
Auf einigen Schnitten fanden sich schön gefärbte Zellen, die scheinbar durch einen deutlichen Gang mit der Wandung der Vagina in Verbindung standen und die dadurch den Anschein einer Drüsenzelle erweckten. Bei näherer histologischer Untersuchung stellte es sich indessen heraus, daß es sich um Nervenzellen handelt, die mit der starken Ringmuskulatur der Vagina in Verbindung stehen. Auch im ganzen übrigen Verlauf des Uterus konnte ich nirgends irgendwelche Drüsen feststellen.

Wie schon erwähnt, mündet dicht unterhalb des Penis die Vagina in die gemeinsame Geschlechtskloake ein. Bei völlig ausgestrecktem Zustande mag die Ausführöffnung dieser ein kleines Stück unterhalb des Bauchsaugnapfes liegen. Das von mir untersuchte konservierte Material zeigte indessen immer einen mehr oder weniger hohen Grad von Kontraktion, so daß der Bauchsaugnapf ziemlich zurückgezogen war. Am oberen Rande des Saugnapfes tritt eine eigenartige lippenförmige Vorwölbung auf, die die Ausmündung des Bauchsaugnapfes völlig einengt. Sie ist bei Otodistomum veliporum als Velum des Bauchsaugnapfes gedeutet worden; Odhner hat sie indessen als Kontraktions-

produkt erkannt. Dieses Gebilde ist durch eine starke Diagonalmuskulatur ausgezeichnet, ebenso der Teil des Körpers, der zwischen Bauchsaugnapfmündung und Genitalöffnung liegt. In die durch diese Vorwölbung etwas kaudalwärts verlagerte Ausmündung des Saugnapfes mündet die Geschlechtskloake ein, resp. wird der Penis ausgestülpt. Die Körpercuticula kleidet den Geschlechtssinus vollkommen aus, sie hat nur ihren Stachelbesatz verloren und zwar schon (auf Schnitten gesehen) ein Stück ober- und unterhalb des Saugnapfes, so daß um diesen herum ein schmales konzentrisches Feld entsteht, das frei von Stacheln ist.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Bildung des beschalten Eies, die sich bei unserem Objekt in anschaulicher Weise verfolgen läßt, und zu dessen Aufbau Ovarium, Hoden, Dotterfollikel und vielleicht auch die Schalendrüse ihre Produkte liefern.

Aus dem Ovarium tritt in den nur kurzen und engen Keimleiter eine Ovozyte ein, die nahe vor den Reifeteilungen steht. Nur periodisch und in größeren Zwischenräumen scheint dies zu erfolgen, da die Bildung des zusammengesetzten Eies eine gewisse Zeit erfordert und nur eine Eizelle dabei Verwendung findet. So ist es leicht erklärlich, daß der Keimleiter fast immer leer ist.



Textfigur 3.

Längsschnitt durch den unpaaren Dottergang. Abgabe des Dottersekrets.

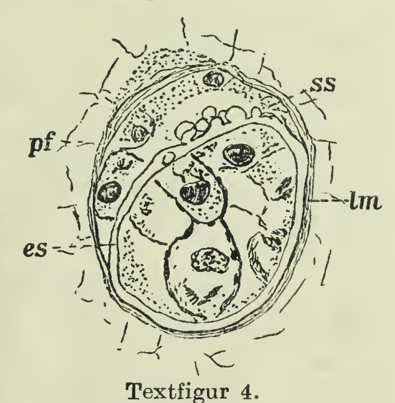
dk = Kern der Dotterzelle.	pf = fibrillärer Parenchym.
ds = Dotterschollen.	sdr = Schalendrüsen.
dz = Dotterzelle.	ss = Schalensekret.
eDg = unpaarer Dottergang.	zm = Zellmembran der Dotterzellen.

Die Eizelle selbst ist nackt und auch keiner amöboiden Bewegung fähig. Man kann daher vermuten, daß die Vorwärtsbewegung im Oviduct durch Muskelkontraktion bewirkt wird, wofür auch sein starker Ringmuskelbelag spricht. Schließlich gelangt die Eizelle an die Stelle, wo der unpaare Dottergang in den Keimleiter

einmündet, der von hier aus Ootyp genannt wird, da hier die Bildung des beschalten Eies einsetzt.

Die Dotterzellen hatten wir bereits als große polyedrische Zellen kennen gelernt, die den ganzen Dottergang in kompakter Masse vollständig ausfüllen. Ihr runder, stark chromatinhaltiger Kern, der zentral liegt, wird umgeben von den ,,Dotterschollen''; dann folgt eine Zone ungefärbten Protoplasmas und endlich dicht an der Zellmembran die gelben Schalentropfen. Besonders deutlich tritt an diesen Zellen die Zellmembran hervor, die sich mit Haematoxylin kräftig färbt. Bevor nun diese Dotterzellen in den Ootyp eintreten können, müssen sie zunächst den letzten kurzen, aber äußerst engen Abschnitt des Dotterganges passieren, dessen Durchmesser bedeutend geringer ist als der der Dotterzelle. Dadurch wird diese stark in die Länge gezogen (Textfigur 3). Hand in Hand mit dieser Pressung geht aber eine weitere Veränderung der Zelle vor sich, indem sie von ihrem Schalensekret befreit wird. In manchen Fällen passiert jedoch die Dotterzelle noch völlig intakt auch diesen letzten schmalen Teil des Dotterganges, dann übernimmt der Anfangsteil des Ootyps durch starke Kontraktion die Funktion des Befreiens von der Schalensubstanz. Im weiteren Teile des Ootyps sehen wir deshalb freie Sekrettropfen und Dotterzellen, die an Stelle der Schalentropfen jetzt Vakuolen aufweisen. Auch die Dotterschollen liegen nun nicht mehr um den Kern gehäuft, sondern überall in den Maschen des weitwabigen Cytoplasmas verstreut.

Folgen wir dem Ootyp etwas weiter hinauf, so sieht man die Eizelle zwischen einer Reihe von Dotterzellen liegen. Ein Spermatozoon, von denen nur immer eine geringe Zahl bis hierher gelangen, während die übrigen in dem Receptaculum seminalis uterinum festgehalten werden, dringt in die Eizelle ein und liegt als keulenförmiger gebogener Körper neben dem Eikern im Plasma. An der Wandung des Ootyps liegen zahlreiche Tropfen des Schalensekrets. Es erfolgt nun die Bildung des Eies, indem sich die Eizelle mit ungefähr zehn Dotterzellen zusammenschließt. Die Schalentropfen verschmelzen miteinander und bilden so die Schale des fertigen Trematodeneies. Der Ootyp, der vom Ei fast vollkommen ausgefüllt wird, funktioniert bei diesem Vorgang gleichsam als Matrize. Auf der eben gebildeten Schale kann man stellenweise innen und außen noch die einzel-



Textfigur 4.
Querschnitt durch den Ootyp. Bildung der Eischale.
es = Eischale.
lm = Längsmuskulatur.
pf = fibrillärer Parenchym.
ss = Schalensekret.

nen Tröpfchen erkennen. Beide, Schalen und Tropfen, haben genau die gleiche Farbe und Struktur und verhalten sich gegen alle angewandten Farbmittel in gleicher Weise ablehnend (Textfigur 4).

Die älteren Eier, die im Uterus auf seinem ganzen weiteren Verlaufe anzutreffen sind, setzen den Konservierungsflüssigkeiten und dem Schneiden starken Widerstand entgegen; doch zeigt ihr Inhalt, soweit er sich noch erkennen läßt, die gleichen Verhältnisse in Anordnung der Zellen und Bau wie bei den frischgebildeten Eiern.

Die Rolle der Schalendrüse ist bisher völlig übergangen worden; denn es läßt sich über ihre Tätigkeit aus den Bildern nichts Sicheres entnehmen. Daß sie nicht als Lieferant des Schalenmaterials in Betracht kommt, wie man früher annahm, war schon aus den angestellten Untersuchungen der letzten Jahre (Henneguy (20) bekannt. Welches Organ wirklich die Schale liefert, zeigt unser Objekt in einwandfreier Weise. Man hat in neuerer Zeit geglaubt, die Funktion der Schalendrüse auf das Zusammenschweißen der Sekrettropfen beschränken zu können. Einer solchen Rolle widersprechen unsere Bilder nicht, denn gerade in der Gegend des Ootyps besitzt die Schalendrüse eine ganz besonders starke Ausdehnung. Ferner mögen für diese Funktion der Schalendrüse auch jene angeführten Vakuolen sprechen, die in dem Gewebe zwischen Drüsen und Ootyp liegen, und die vielleicht ehemals irgend ein derartiges Sekret enthielten; doch läßt hierüber sich nichts Bestimmtes entscheiden, und es bleiben daher alle Aussagen über die Funktion der Schalendrüse vorläufig hypothetisch.

Diagnose und Systematik.

„Kleine Formen von 1,75 bis 3 mm Größe mit rundem bis ovalem Körper, der hinten in eine mehr oder weniger scharfe Spitze ausläuft. Haut dicht bestachelt. Darm mit kräftigem Pharynx, verhältnismäßig kurzem Oesophagus. Die beiden Darmschenkel einfach, mit Ausbuchtungen und einer, höchstens zwei Knickungen. Sie reichen bis fast an das Hinterende des Körpers. Mundsaugnapf terminal. Bauchsaugnapf etwas kleiner wie der Mundsaugnapf, diesem genähert, sessil. Genitalporus kurz hinter dem Bauchsaugnapf, etwas seitlich. Copulationsorgane vorhanden. Keimdrüsen dicht beisammen, etwas vor der Körpermitte gelegen. Hoden schräg hintereinander, einfach oval, nur selten etwas eingeschnürt oder gelappt. Ovarium dicht vor bis zwischen den Hoden. Schlingen des Uterus zwischen und hauptsächlich hinter den Hoden im hinteren Teile des Körpers. Laurer'scher Kanal vorhanden. Receptaculum seminis fehlt. Dotterstöcke sehr reichlich entwickelt an

den Seiten des Körpers, an Rücken und Bauchfläche sich ausdehnend; überall zusammenhängend. Eier zahlreich, 0,05 bis 0,07 mm groß. — Bewohner der Stirnhöhlen des Iltis.“

Welche systematische Stellung Leuckart dieser Art angewiesen hat, ist eingangs bereits erwähnt worden. Dujardin (15) und Bronn (8) rechnen Distomum acutum zu den Formen, die sich in ihr System nicht einreihen lassen. In seiner Synopsis der Distomiden stellt Cobold (10) die Art zur dritten Gattung der Distomiden: Distoma, zu welchem er eine sehr große Anzahl von digenetischen Trematoden verschiedener Form und Größe zählt. In die späteren Systeme ist Distomum acutum nicht mehr aufgenommen worden, da sich diese auf genauen anatomischen Untersuchungen aufbauen, die von Dist. acutum damals fehlten.

Auf Grund der von W. Stiles und Hassal (63) und Looss (36, 37) aufgestellten Systeme der digenetischen Trematoden läßt sich *D. acutum* folgendermaßen einreihen.

Zweifelsohne gehört es in die Nähe der Unterfamilie der Fasciolinae (Familie der Distomidae Mont. partim) nach der Systematik von Looss. Auch nach Stiles und Hassal ist es in die Subfamilie der Fasciolinae einzureihen und zwar unter Nr. 4c, unter die Gattung *Clinostomum,* auf Grund der Lagerung des Genitalporus direkt hinter der Bauchsaugnapfmündung. Vertreter dieser Gattung Clinostomum ist *D. Westermanni.* Looss gründet auf diese Art *Westermanni* sogar eine neue Gattung *Polysarcus n. g.* und stellt als Hauptmerkmale die Lage des Genitalporus dicht hinter dem Bauchsaugnapf und die Lagerung der Schlingen des Uterus hinter den Geschlechtsorganen auf, zwei Punkte, die für D. acutum zutreffen.

Daraufhin könnte man *D. acutum* in die Nähe dieser Gattung stellen, obwohl die von Looss für *Polysarcus* aufgestellte Diagnose in verschiedenen Punkten von der unseres Tieres abweicht, so besonders durch die Lage der Keimdrüsen, die bei *D. acutum* ungefähr die Körpermitte einnehmen und dicht zusammenliegen. Auf Grund dieser Tatsasche steht acutum also wieder den Fascioliden näher, so daß es vielleicht am zweckmäßigsten ist, es als eine Zwischenform zwischen *Fasciola* und *Polysarcus* aufzufassen.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

1. Die Hautschicht von *Distomum acutum* besteht aus Cuticula i. e. S. Matrix- und Basalmembran.
2. Die Subcuticularschicht tritt nicht nur als eine konstante Schicht direkt unter dem Hautmuskelschlauche auf, sondern begleitet auch Pharynx, Oesophagus, Laurer’schen Kanal und Vagina.
3. Die sogen. „großen Zellen“ sind Nervenzellen.
4. Aus der Subcuticularschicht bildet sich die Muskulatur.

5. Drüsen kommen nur vor (exkl. der Geschlechtsdrüsen) als Schalendrüsen, Prostata- und Kopfdrüsen.
6. Die „Kopfdrüsen" sondern höchst wahrscheinlich ein Sekret ab, das die Knochen des Iltisschädels zerstört.
7. Allen inneren Organen und Leitungswegen mit Ausnahme der Dotterfollikel und der Kapillaren des Exkretionssystems kommt eine mehr oder weniger ausgebildete Muskulatur zu.
8. Das Sekret der Dotterzellen liefert das Material zur Bildung der Eischale.

Literatur-Verzeichnis.

1. **Bettendorf, H.**; Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. In: Zool. Jahrb. Anatomie, Bd. 10, 1897, Jena.
2. **Blochmann** u. **Bettendorf**; Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. Erlangen 1895.
3. **Blochmann, F.**; Die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden. Hamburg 1896.
4. **Brandes, G.**; Zur Frage des Begattungsaktes bei den entoparasitischen Trematoden. In Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. 9, 1891, S. 264ff.
5. — Zum feineren Bau der Trematoden. In Zeitschrift f. w. Zoologie, Bd. 53, 1892, Leipzig.
6. **Brauer, A.**; Süßwasserfauna Deutschlands. Herausg. von Brauer, Heft 17. Bearbeitet von M. Lühe.
7. **Braun**; Klassen und Ordnungen des Tierreichs. W. H. S. Bronn, Bd. IV, 1879—93.
8. **Bugge, G.**; Zur Kenntnis des Exkretionssystems der Cestoden und Trematoden. In Zool. Jahrbücher, Anatomie, Bd. 16, 1902.
9. **v. Buttel-Reepen**; Zur Kenntnis der Gruppe des Distomum clavatum, insbesondere des D. ampullaceum und des D. siemersi. In Zool. Jahrb., Bd. 17, 1903, Jena.
10. **Cobbold, T. Sp.**; Synopsis of the Distomidae. Journ. of the Proc. of the Lin. Soc. Vol. 5, 1861.
11. **Cohn, L.**; Mitteilungen über Trematoden. In Zool. Anz., Bd. 25, 1902.
12. — Zur Kenntnis einiger Trematoden. In Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Bd. 34, 1903, p. 39ff.
13. **Diesing, C. M.**; Systema Helminthum. Vindobonae 1850.
14. **Dujardin, M. F.**; Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845.
15. **Gaffron. E.**; Zum Nervensystem der Trematoden. In Zool. Beiträge, Bd. 1, 1883.
16. **Goldschmidt, R.**; Eischale, Schalendrüse und Dotterzellen der Trematoden. München 1909.
17. **Goto**; Der Laurer'sche Kanal und die Scheide. In Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. 14.
18. **Havet, S.**; Contribution à l'étude du Système nerveux des Trématodes (D. hepaticum). In La Cellule, Tome XVII, 1900.
19. **Hein, W.**; Zur Epithelfrage der Trematoden. In Zeitschr. f. w. Zool., Bd. 77, 1904, Leipzig.
20. **Henneguy, L. F.**; Recherches sur le mode de formation de l'oeuf ectolécithe du Distomum hepaticum. In Arch. Anat. micr., Vol. 9, 1906.
21. **Jacoby, S.**; Beiträge zur Kenntnis einiger Distomen. Dissertation. Königsberg 1899.
22. — Beiträge zur Kenntnis einiger Distomen. In Arch. f. Nat., Bd. 66, 1900, Berlin.
23. **Johnston, S. J.**; On some Queensland Trematodes, with Anatomical observations and Descriptions of New Species and Genera. In Quarterly Journal of Micr. Science, Vol. 59, 1913.

24. **Juel, H. O.**; Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung Apoblema (Dujardin). Dissertation. Upsala 1889.
25. **Kerbert, C.**; Beitrag zur Kenntnis der Trematoden. In Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. 19, 1881.
26. **Kowalewski, M.**; Helminthologische Studien II. Ein Beitrag zum histologischen Bau der Haut einiger Trematoden. In Anz. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau, März 1895.
27. **Lander, H. C.**; The anatomie of Hemiurus crenatus (Rud.), an appendiculate Trematode. In Bull. of the Museum of Comp. Zool. at Harward College, Vol. 45, Nr. 1, 1904.
28. **Lang, A.**;Untersuchungen zur vergl. Anatomie u. Physiologie des Nervensystems der Plathelminthen. II. Über das Nervensystem der Trematoden. In Mitteil. d. zool. Station Neapel, 2. Bd., 1881, p. 28—52.
29. **Leuckart, F. S.**; Zoologische Bruchstücke. III. Teil, Helminthologische Beiträge, 1842.
30. **Leuckart, R.**; Parasiten des Menschen. Leipzig 1886—1901.
31. **Linstow, O. v.**; Einige neue Distomen und Bemerkungen über die weiblichen Sexualorgane der Trematoden. In Arch. f. Nat., Bd. 39, 1873, Berlin.
32. — Kompendium der Helminthologie. Hannover 1878.
33. **Looss, A.**; Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. In Z. f. wissensch. Zoologie, Bd. 41, 1885.
34. — Ist der Laurer'sche Kanal der Trematoden eine Vagina? In Zentralblatt f. Bakt. u. Parasitenkunde, Jena, Bd. XIII, 25, 1893.
35. — Die Distomen unserer Fische und Frösche. Neue Untersuchungen über Bau und Entwickelung des Distomenkörpers. In Bibl. Zool. Leuckart u. Chun. 1894/95.
36. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus Distomum Retzius. In Zool. Jahrb. Systematik, Bd. 12, Jena 1899.
37. — Über neue und bekannte Trematoden aus Seeschildkröten. Nebst Erörterungen zur Systematik u. Nomenklatur. In Zool. Jahrb., Bd. 16, 1902, Jena.
38. — Zur Kenntnis der Distomenfamilie Hemiuridae. In Zool. Anzeiger, Bd. 31, 1907, Leipzig.
39. Beiträge zur Systematik der Distomen. In Zool. Jahrb., Bd. 26, 1908, Jena.
40. **Lühe, M.**; Zwei neue Distomen aus indischen Anuren. Königsberg1901.
41. — Zur Systematik und Faunistik der Distomen. Die Gattung Metorchis Looss, nebst Bemerkungen über die Familie Opisthorchiidae. Königsberg 1908.
42. **Maclaren, N.**; Über die Haut der Trematoden. In Zool. Anzeiger, Bd. 26, 1903, Leipzig.
43. **Miestinger, K.**; Die Anatomie und Histologie von Sterrhurus fusiformis. Lühe. Wien 1909.
44. **Moniez, R.**; Sur un parasite, qui vit dans l'os ethmoide et dans les sinus frontaux du Putois. In Rev. biolog. du Nord de la France II. ann., p. 242, Lille 1890.
45. **Mühling, P.**; Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. In Arch. f. Nat., Bd. 62, 1896, Berlin.
46. **Nicoll, W.**; Studies on the Structure and Classification of the Digenetic Trematodes. In: Quarterly Journal of Microscopical Science London 1909, Vol. 53, New Series.
47. **Noack, E.**; Die Anatomie und Histologie des Distomum clavigerum. Rud. Dissertation. Rostock 1892.
48. **Odhner, Th.**; Zum natürlichen System der digenen Trematoden. In Zool. Anz., Bd. 37, 1911, Leipzig.
49. — Zum natürlichen System der digenen Trematoden. In Zool. Anz., Bd. 39.

50. **Osborn, H. L.**; Observations on Loxogenes arcanum, Nickerson, a Trematode parasite of frogs in Minnesota. In Zool. Jahrb. Anatomie, Bd. 36, Heft 2, 1913, Jena.
51. **Pohl, L.**; Über das Vorkommen von Distomum acutum Leuck, bei Putorius putorius L. In Jen. Zeitsch. f. Naturw., Bd. 48, 1912, Jena, p. 563ff.
52. **Pratt, H. S.**; The cuticula and subcuticula of the Trematodes and Cestodes. In The American Naturalist, Vol. 43, 1909, Dezember, Boston H. S. A.
53. **Schaefer, R.**; Die Entwicklung der Geschlechtsausführgänge bei einigen Cestoden mit besonderer Berücksichtigung der Epithelverhältnisse. Dissertation. Giessen 1913
54. **Schauinsland, H.**; Beitrag zur Kenntnis der Embryonalentwicklung der Trematoden. In Zeitschr. f. Naturw., Bd. 16, Jena 1883.
55. **Schneider, K. C.**; Histologisches Praktikum der Tiere. Jena 1908.
56. **Schuberg, A.**; Zur Histologie der Trematoden. In Arb. aus d. Zool. Inst. Würzburg, Bd. X, 1894.
57. **Schwarze, W.**; Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. In Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 43, Jena 1886.
58. **Sommer, F.**; Die Anatomie des Leberegels, Distomum hepaticum L. In Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 34. 1880, Jena.
59. **Stafford, J.**; Some undescribed Trematodes. In Zool. Jahrb., Bd. 13, 1900.
60. — Notes on Wormes. In Zool. Anz., Bd. 25, 1902.
61. **Stieda**; Über den Bau des Polystomum integerrimum. In Arch. f. Anatomie u. Physiologie, 1870, Nr. 1.
62. — Über den angeblich inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei Trematoden. In Arch. f. Anat. u. Physiologie 1871.
63. **Stiles, W. Ch.** and **Hassal, A.**; Notes on Parasites. An inventory of the genera and subgenera of the Trematode Family Fasciolidae. In Arch. de Parasitologie, T. 1, 1898, Paris, p. 81ff.
64. **Volz, W.**; Beitrag zur Kenntnis der Schlangendistomen. In Arch. f. Nat., Bd. 65, 1899, Berlin.
65. **Walter, G.**; Beiträge zur Anatomie und Histologie einzelner Trematoden. In Arch. f. Nat., Jg. 24, Bd. 1, 1858, pg. 269ff.
66. **Walter, E.**; Untersuchungen über den Bau der Trematoden. In Z. f. w. Zoologie, Bd. 56, 1893. Leipzig.
67. **Zernecke, E.**; Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. In Zool. Jahrb. Anatomie, Bd. 9, 1896, Jena.
68. **Ziegler, H. E.**; Bucephalus und Gasterostomum. In Z. f. w. Zoologie, Bd. 39, 1883.

Figurenerklärung.

Textfiguren 2, 3 und 4; Entworfen mit Abbé'schen Zeichenapparat. Vergr. 760 (3 u. 4). Vergr. 150 (2).

Tafel-Fig. 1; Hautschicht und Subcuticula. Querschnitt. Vergr. 360.
„ 2; Subcuticula und Muskulatur des Parenchyms. Längsschnitt. Vergr. 125.
„ 3; Kopfdrüsen und Querkommissur der Kopfganglien. Querschnitt. Vergr. wie 2.
„ 4; Nervenzelle unter der Subcuticula. Querschnitt. Vergr. 400.
„ 5; Darm- und Exkretionssystem. Graphisch rekonstruiert aus einer Querschnittserie. Vergr. 40.
„ 6; Terminalzelle des Exkretionssystems. Querschnitt. Vergr. 540.
„ 7; Geschlechtsorgane. Graphisch rekonstruiert wie 5. Etwas schematisiert. Vergr. 60.
„ 8; Vagina. Querschnitt. Vergr. 450.
„ 9; Längsschnitt in Höhe des Exkretionsporus. Färbung: Hämatox.-Eosin. Vergr. 75.

Durchgehend eingeführte Bezeichnungen.

Bs Bauchsaugnapf
C Zirrus
Cb Zirrusbeutel
D Darm
De Ductus ejaculatorius
Df Dotterfollikel
Dg Dottergang
E Eier
En Endblase
Ep Exkretionsporus
Gs Genitalsinus
H Hoden
HE Hauptstämme d. Exkretionssyst.
LK Laurer'scher Kanal
MH Muskulatur des Hautmuskelschlauches
Ms Mundsaugnapf
Od Ovidukt
Oe Oesophagus
Ov Ovarium
Ph Pharynx
Pp Pars prostatica
Rsu Receptaculum seminis uterinum
Sdr Schalendrüsenkomplex
Va Vagina
Vd Vas deferens
V Velum des Bauchsaugnapfes
bm Basalmembran
c Cuticula i. e. S.
dk Kern der Dotterzellen
dm Diagonalmuskulatur
ds Dotterschollen
dz Dotterzellen
ek Eikern
ep Epithelzellen
epk ihre Kerne
es Eischale
hm hyaline Membran
k Kapillare
kdr Kopfdrüsen
ko Querkommissur d. Kopfganglien
lm Längsmuskulatur
m Muskeln
mat Matrix
mf Muskelfibrillen
nk Kerne der Nervenzellen
nz Nervenzellen
o Ootyp
od Ovidukt
p Parenchym
p^1 englumiges Parenchym
p^2 weitlumiges ,,
pi Parenchymzellen im Innern von Organen
pdr Prostatadrüsen
pf fibrilläres Parenchym
pk Kerne der Parenchymzellen
pm Parenchymmuskeln
rm Ringmuskulatur
sa Samenblase
sdr Schalendrüsen
sk Subcuticularzellkerne
sp Spermatozoen
ss Schalensekret
st Hautstacheln
sz Subcuticularzellen
t Terminalzelle
tf Fortsätze der Terminalzelle.
tk Kern der Terminalzelle
ut Uterus
va Vakuolen
vm verstärkter Muskelbelag
wfl Wimperflamme
zm, zm^1 Zellmembranen

Lebenslauf.

Ich, Gotthard Förster, wurde am 11. Mai 1887 als Sohn des Pastors Karl Förster und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Brückner, zu Landeshut in Schlesien geboren. Ich besuchte die Volksschule meines Heimatsortes, um Ostern 1897 in die Sexta des Realgymnasiums zu Landeshut einzutreten. Michaelis 1908 bestand ich die Reifeprüfung dieser Anstalt und studierte zunächst zwei Semester Bauingenieurwesen auf der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. Von Michaelis 1909 ab widmete ich mich dem Studium der Naturwissenschaften und zwar drei Semester an der Universität Berlin, von Ostern 1911 ab hier in Breslau.

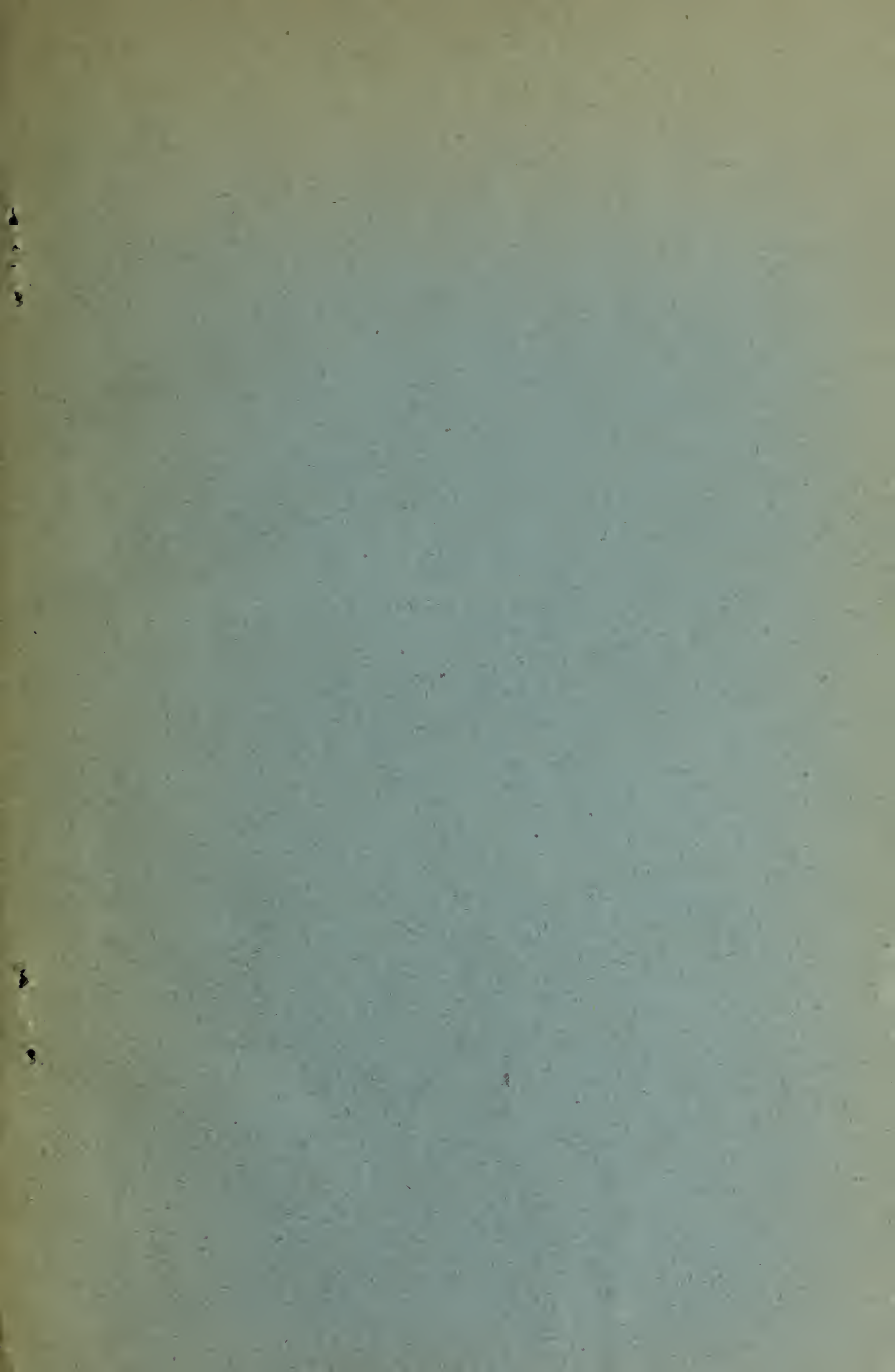
Ich besuchte die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Dozenten:

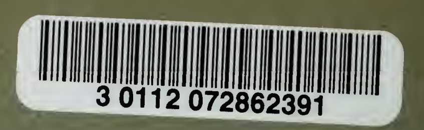
Berlin: Deegener, A. Engler, Heymons, Knoblauch, Krigar-Menzel, Lasson, Léhmann-Filhés, W. Magnus, Rubens, F. E. Schulze, Schwarz, H. Virchow.

Breslau: Baumgartner, Biltz, v. dem Borne, v. Braun, Fuchs, Gerhardt, Hintze, Kükenthal, Lummer, Meyer, Pax, Pax jun., Pringsheim, Rohde, Rosen, Waetzmann, Zimmer.

Allen meinen verehrten Lehrern sage ich für die freundliche Förderung meiner Studien aufrichtigsten Dank.

Vorstehende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Breslau angefertigt. Herzlichen Dank sage ich allen denjenigen Herren des Instituts, die durch ihr freundliches Interesse an meiner Arbeit zu ihrem Fortschreiten beigetragen haben. Zu ganz besonderem Danke aber bin ich dem Leiter des Instituts, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. W. Kükenthal verpflichtet, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit und mannigfache Beweise seines Wohlwollens verdanke.





Julius Brandstätter (G. Neumann), Leipzig.